



19. Juni 2011

www.leuphana.de/matheomnibus

Studieninhalte der Vorlesung „Mathematik für alle“

www.mathematik-verstehen.de

1. Adressaten der Vorlesung und Organisation

Alle Studierenden (aller Fächer) des ersten Semesters können die Vorlesung hören und (entsprechen Punkt 7) mit einer Klausur abschließen, die sich noch auf einen weiteren Bereich des Moduls „Fächerübergreifende Methoden der Wissenschaft“ bezieht. Es handelt sich bei „Mathematik für alle“ um 14 Vorlesungstage zu je 2 Lehrstunden mit integrierten Übungen.

2. Ziel und Art der Vorlesung

Es sollen Grundgedanken und Methoden der Mathematik vorgestellt werden, die die Mathematik in ihrer Wichtigkeit für unsere Welt und für die Wissenschaft erkennbar werden lassen. Auch die Aufgaben dienen fokusartig diesem Zweck. Weitere Informationen www.leuphana.de/matheomnibus.

3. Anrechnungsmöglichkeiten (aus unserer Sicht):

Keines der angesprochenen Themen (-> 5.) kann bei Studienwechsel o.ä. als Vorlesung in dem entsprechenden Thema angerechnet werden.

4. Das Buch:

Dörte Haftendorn:

Mathematik sehen und verstehen

Schlüssel zur Welt

Spektrum Akademischer Verlag

ISBN 978-3-8274-2044-2

340 Seiten, mehr als 600 farbige Bilder

ist aufgrund dieser Vorlesung entstanden. Allerdings sind die Kapitel 5, 10 und 11 ergänzt. Dennoch kann man sich mit dem Buch ein Bild machen, was in „Mathematik für alle“ gemeint ist und welche Kompetenzen der Studierenden angestrebt sind.

Website zum Buch:

www.mathematik-sehen-und-verstehen.de



5. In „Mathematik für alle“ angesprochene Themen (in Klammern Anzahl Tage von 14 Tagen)

a. Kryptografie (2)

- Modulo-Rechnen, Potenzierung, Gruppen- und Elementordnung, Eulerscher Satz
- Diffie-Hellman- und RSA-Verfahren, digitale Signatur, Grundideen für sichere Kommunikation und Authentifizierung.

b. Codierung (1)

- Barcode, ISBN, Parität, Hammingcode als fehlerkorrigierender Code, Anwendungen bei CDs u.a. digitalen Medien.

c. Graphentheorie (1)

- Wege, Spannbäume, Kürzeste Wege, Anwendungen in Navigationsgeräten, Operations Research und Logistik.
- Färbungsprobleme, Konfliktgraphen, Anwendungen bei Ampelschaltungen und soziologischen Gruppenbildungen.

d. Funktionen und Analysis (5)

- Übersicht über Funktionen und ihre Graphen, insbesondere Polynome und mehrfache Nullstellen
- Ableitungsbegriff, Ableitungsgraphen, e-Funktionsdefinition, Integralbegriff, Bilanzdeutung des Integrals

Zentrale mathematische Konzepte werden – unterstützt durch dynamisches visuelles Vorgehen – so aufgebaut, dass ein (oft) neues Verstehen möglich wird. Für Wirtschaftler, Ingenieure, Informatiker, Umweltwissenschaftler u.a. wird besonders hier die Grundlage für das Verständnis gelegt, dass in ihren Wissenschaften Mathematik eine Rolle spielen wird.

e. Optimierung (1)

- Verschiedene Optimierungsmöglichkeiten
- Lineare Optimierung

In vielen Mathematik anwendenden Wissenschaften geht es um die

Optimierung eines Ergebnisses. Wie stark der Einfluss der Modellierung ist, wird hier beleuchtet.

**f. Markovketten, Matrizen (1)**

Hier wird insbesondere die mathematische Beschreibung von Prozessen deutlich. Dieser Teil ist im Buch(s.o.) nicht enthalten, verankert aber im Matrizenkonzept ein wichtiges Element.

g. Computer und Mathematik (1)

- i. Binärdarstellung und einfache Rechnungen
- ii. Problematik der Gleitpunktzahlen
- iii. Ausblick auf Berechenbarkeit

Wichtig für alle ist die grundsätzliche Idee aber auch und die Begrenztheit der Computermöglichkeiten.

h. Numerik (1)

- i. Grundidee und Möglichkeiten, Anwendungen
- ii. Interpolation, Splines und Beziersplines anschaulich

Der Fokus liegt hier auf den mathematischen Grundideen zum Design von Formen, z.B. Autokarosserien, CAD, Architektur u.ä.

i. Selbstverständnis der Mathematik(1)

- i. Schönheit und Beweise in der Mathematik

Diese Stunde dient dem zusammenfassenden Rückblick und dem Blick auf die Mathematik als Geisteswissenschaft, auch in ihrer historischen Dimension.

6. Klausur (als einer von zwei Teilen, siehe 1.)

Für 60 Minuten werden zu fast der Hälfte freie Verständnisaufgaben gestellt. Weiter testen multiple-choice-Fragen Verständnis und Bewältigung der Fokusaufgaben.

In allen bisherigen Durchgängen hatten mehr als die Hälfte der etwa 1000 Studierenden eine 1 oder eine 2 in Mathematik, zwischen 6% und 8% erreichten nicht die rechnerisch erforderliche Punktzahl beim ersten Versuch. Es werden aber immer die Punkte beider Klausurteile addiert und dann erst wird eine Note gebildet.

7. Wer macht was? Damit die erarbeiteten Kenntnisse im weiteren Studium fruchtbar werden können, haben die (meisten) Major-Fächer die mindestens zu belegenden Gebiete (jetzt wieder) festgelegt. Es wird empfohlen, alle drei Gebiete wenigstens anzuhören. Die Klausur ist nur in den festgelegten zwei Gebieten zu schreiben.