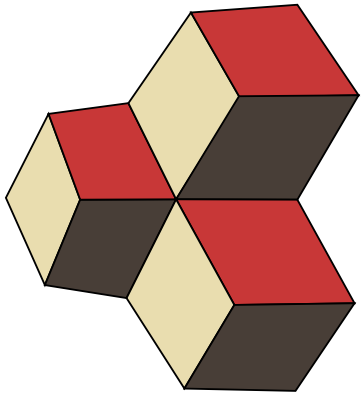

Curriculum

Lineare Algebra 1

Dozent:	Dr. Donat Adams
E-Mail:	donat.adams@fhnw.ch
Web:	http://adams-science.com/lineare-algebra-1/

Modul :	Lineare Algebra 1
Umfang:	3 ECTS
Datum:	9. September 2019

1 Funktion im Rahmen der Gesamtausbildung

Leitidee

Im ersten Modul zur linearen Algebra werden die Grundlagen der Vektor- und Matrizenrechnung entwickelt. Mit Vektoren lassen sich geometrische Richtungsinformationen sehr effizient formulieren und auswerten. Die dafür entwickelten Rechenmethoden sind auch für die Lösung von linearen Gleichungssystemen geeignet. Dieser überall auftretende Problemtyp wird deshalb auch hier untersucht. Bei der Vektorrechnung liegt besonderes Gewicht darauf, geometrische Situationen, wie sie in technischen Konstruktionen und Abläufen immer wieder auftreten, in mathematischer Form zu beschreiben. Dabei soll auch das räumliche Vorstellungsvermögen trainiert werden. Danach folgt ein Teil über lineare Algebra. Wie wir sehen werden, ist die lineare Algebra stets dann nützlich wenn Koeffizienten (Vorzahlen) gesucht werden. Wir behandeln das Gauss-Eliminationsverfahren von linearen Gleichungssystem, was uns natürlich zur Schreibweise der Koeffizienten als Matrix bringt. Um die Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen zu bestimmen, betrachten wir Determinanten. Für die Anwendung in der Signalverarbeitung (Fourier-Transformation) behandeln wir auch die Basistransformation.
Schliesslich besprechen wir Anwendungen in den Naturwissenschaften wie die lineare Regression, RCL-Netzwerke und die diskrete Fouriertransformationen. Dabei kommt auch Matlab zur Anwendung. Das Ziel des Moduls besteht darin, dass die Studierenden mit mehrkomponentigen (vektoriellen) Grössen und deren Transformationen rechnen können und diese im Zusammenhang mit typischen Modellierungen von technischen und physikalischen Aufgabenstellungen anwenden können.

Vorausetzungen und empfohlene Vorkenntnisse

Berufsmaturität technischer Richtung und die Bereitschaft der Studierenden voraus, sich auf die Materie einzulassen.

2 Unterrichtsorganisation

Lern- und Arbeitsformen

Die grundlegenden Ideen werden in 8 Kontaktlektionen pro Woche erarbeitet. Im Schnitt arbeitet der/die Studierende 4h pro Woche individuell:

- Übungsaufgaben lösen

- Besprochene Abschnitte aus dem Buch nachlesen
- Stoff aus Kontaktlektionen repetieren

Zeitaufwand für Studierende

Kontaktunterricht:	45 h
Begleitetes Selbststudium:	15 h
Selbststudium, Prüfungsvorbereitung:	30 h
Gesamtaufwand:	90h (±50%)

Wichtig sind engagiertes Mitarbeiten, das Stellen von Fragen in der Stunde und das Lösen der Übungsaufgaben.

3 Leistungsbeurteilung

Hilfsmittel

Es darf die Zusammenfassung aus dem Unterricht und eine handgeschriebene Zusammenfassung (2 – 6 Seiten A4, einseitig) mitgebracht werden. Matlab und ein Taschenrechner ohne Programmierfunktion (gemäss Liste, z.B. TI-30) sind *immer* erlaubt.

	Zusammenfassung
Test 1	2 Seiten A4
Test 2	2 Seiten A4
MSP	6 Seiten A4

Volle Punktzahl nur wenn der Lösungsweg dokumentiert ist. Bei der Korrektur der Tests werden die übermittelten Matlab-Scripts berücksichtigt. Bücher und andere kopierte Blätter sind nicht erlaubt, so wie die Kommunikation mit Dritten (mündlich, schriftlich oder elektronisch) und das Öffnen von anderen Dateien auf dem PC (PDF, *doc, etc) während der Prüfung.

Bei unerlaubten Handlungen wird die Prüfung bei allen involvierten Studierenden eingezogen und die Note 1 gesetzt.

Leistungsbeurteilung im Semester

Allgemein gilt: Die Teilnahme an den Prüfungen ist zwingend, im Krankheitsfall ist ein ärztliches Zeugnis beizubringen. Diese Regeln gelten für die Prüfungen während des Semesters und für die Modulschluss Prüfung.
Zwei Tests, Dauer je 60 min, angekündigt. Die Termine der Tests

werden zu Beginn des Semesters festgelegt.
Die aus den Klausuren resultierenden Noten werden gemittelt und auf 1/10 gerundet. Dies ergibt die Erfahrungsnote.

Modulschlussprüfung

Schriftliche Prüfung Lineare Algebra von 120 Min. Dauer (Note auf 1/10 gerundet).
Ein Modul ist bestanden, wenn der gewichtete Durchschnitt aus Erfahrungsnote und Modulschlussprüfungsnote, gerundet auf halbe Noten 4.0 ist.
Also ist die Endnote N_e (ohne Rundungen)

$$N_e = \frac{\frac{E_1+E_2}{2} + M}{2}$$

mit

- E_i Erfahrungsnoten aus den Tests
- M Note aus der Modulschlussprüfung

4 Arbeitsmittel

- Buch “Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler”, Band 1 und 2, Lothar Papula, Vieweg Verlag und Mathematik verstehen und anwenden
- Skript mit Übungen
- Geodreieck, Lineal und Zirkel
- Taschenrechner ohne Programmierfunktion
- MATLAB

5 Themen der Unterrichtsblöcke

Sind im Inhaltsverzeichnis des Skripts angegeben.

6 Drehbuch

Das Drehbuch ist unverbindlich und wir an den Fortschritt der Klasse angepasst.

In den **fett markierten Wochen** finden die Tests statt. Der Unterricht findet zweimal in der Woche statt. Im Kalender unten sind die Wochen angegeben mit den Terminen

Klasse 1Ea:	Montag (A)	Mittwoch (B)
Klasse 1Eb:	Montag (A)	Freitag (B).

Kalenderwoche	Datum	Inhalt
45B		Vektoren, Lineare Abhängigkeit
46A		Trigonometrische Funktionen, Parameterdarstellung Ebenen und Geraden
46B		Norm, Skalarprodukt, Projektion
47A		Trigonometrie II: Periodizität und Additionstheoreme, MATLAB I
47B		**Test 1**; danach Vektorprodukt, Abstände
48		Projektwoche
49A		Projektion und Spiegelung; Darstellung von Ebenen in $\mathbb{R}^3$
49B		Transformation der Darstellungen der Ebene
		Gegenseitige Lage von Ebenen und Schnittmengen
50A		Lösungen von linearen Gleichungsystemen: Techniken und Struktur der Lösung
50B		Matrizenkalkül, geometrische Bedeutung von Matrizen
51A		Lineare Abbildungen
51B		Determinanten; Inverse Matrix
2A		Cramer'sche Regel
2B		**Test 2**; danach Basistransformation
3A		Diskrete Fouriertransformation; MATLAB II
3B		Impedanzen; Signal-Verarbeitung
4	20.1–24.1.	Kolloquium
5–6	27.1–8.2.	MSP