

Modul: 5172010

Mathematical Foundations of AI

Modulprofil

Prüfungsnummer

5172010

Dauer

1 Semester

Häufigkeit des Angebots

Jedes Sommersemester

SWS

4

ECTS-Credits (CP)

5.0

Workload

Angeleitete Studienzeit:

Präsenzzeit: 60 Std.

Selbststudienzeit: 90 Std.

Gesamt: 150 Std.

Lehrveranstaltungsart(en)

Seminaristischer Unterricht

Lehrsprache

Englisch

Organisation

Modulverantwortung

Prof. Dr. Martin Storath

Dozierende

Prof. Dr. Martin Storath

Verwendbarkeit

MAI

Studiensemester

1. Semester

Art des Moduls

Pflichtmodul

Verpflichtende Voraussetzungen gemäß SPO

None

Empfohlene Voraussetzungen

None

Inhalte

1. Advanced Vector Calculus
 - Multivariate derivatives and chain rule
 - Backpropagation and automatic differentiation
 - Linearization and multivariate Taylor series
2. Advanced Linear Algebra
 - Eigenvalues and eigenvectors
 - Singular value decomposition
 - Matrix approximation
3. Continuous Optimization
 - Gradient descent
 - Constrained optimization and Lagrange multipliers
 - Convex Optimization
4. Models and Data
 - Change of variables
 - Empirical risk minimization
 - Parameter estimation
 - Probabilistic modelling and inference
 - Model selection

Prüfung

Verpflichtende Voraussetzung gemäß SPO für die Teilnahme an der Prüfung

Keine

Art der Prüfung

Schriftliche Prüfung (sP) gemäß
§ 23 APO

Dauer/Form der Prüfung

90 Minuten

Die konkrete Festlegung der
abzuleistenden Prüfung erfolgt
im Studienplan

Prüfungssprache

Englisch

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

Keine

Lernergebnisse

- Students refresh and develop further their knowledge and skills on the necessary mathematical foundations for understanding and developing algorithms for AI; in particular, linear algebra, calculus, probability.
- Students understand the principles of continuous optimization (constrained and unconstrained), are able to select appropriate approaches and they apply them for problems in AI.
- Students are able to apply and evaluate the principles of probabilistic modelling and inference, and they create probabilistic models for frequently occurring kinds of data.
- Students use the acquired mathematical skills to design and create frequently occurring building blocks of AI systems, such as linear regression, PCA, Gaussian mixture models and support vector machines.

Literatur

1. M. P. Deisenroth, A. A. Faisal, Cheng Soon Ong: Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press, 2020
2. C. M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006
3. G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani: An Introduction to Statistical Learning, Second Edition, Springer, 2021