Modulbeschreibung 24-M-PT-MML Mathematik des Maschinellen Lernens

Fakultät für Mathematik

Version vom 26.11.2026

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/533559855

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

24-M-PT-MML Mathematik des Maschinellen Lernens

Fakultät

Fakultät für Mathematik

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Martin Wahl

Turnus (Beginn)

Dieses Modul ist Teil einer langfristigen Gesamtlehrplanung für das Masterprogramm, die sicherstellt, dass in allen fünf Gebieten jedes Jahr jeweils mindestens Module im Umfang von 20 LP angeboten werden. Im Rahmen dieser Gesamtlehrplanung wird das Modul in unregelmäßigen Abständen angeboten.

Leistungspunkte

5 Leistungspunkte

Kompetenzen

Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten im Gebiet des Maschinellen Lernens.

Veranstaltungstyp Vorlesung mit Übungen:
Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Inhalte und Methoden eines speziellen Themengebietes der Mathematik des Maschinellen Lernens, insbesondere können sie selbstständig komplexe und ein hohes Maß an fachlichen Kompetenzen erfordernde Beweise in diesem Gebiet führen.
Ferner erkennen die Studierende weiter reichende Zusammenhänge zu bereits erarbeiteten mathematischen Sachverhalten. Sie können die bislang erlernten Kenntnisse und Methoden auf weitere, tiefer liegende mathematische Problemfelder übertragen und anwenden. Aufgrund einer intensiveren Auseinandersetzung erweitern die Studierende auch ihre mathematische Intuition.
In den Übungen bauen die Studierende ihre Fähigkeit zur fachmathematischen Diskussion aus und bereiten sich so weiter auf die Anforderungen des Mastermoduls, insbesondere auf die fachliche Diskussion im Rahmen des Masterseminarvortrag und die Verteidigung ihrer Masterarbeit, vor.

Veranstaltungstyp Seminar:

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig einen mathematischen Fachvortrag zu halten. Sie können sich ein mathematisches Problem aus der Mathematik des Maschinellen Lernens, selbstständig erschließen, für einen Vortrag aufbereiten und in dem Vortrag verständlich darstellen sowie eine fachlich korrekte Ausarbeitung über die Inhalte des Vortrags anfertigen. Fachliche Lücken, wie z.B. fehlende Beweis(schritt)e oder fehlende illustrative Beispiele, können sie selbstständig schließen.
Mit dem Seminarvortrag und der Ausarbeitung des Vortrags bauen die Studierenden sowohl ihre Fähigkeit zur fachmathematischen Diskussion als auch zum Verfassen fachmathematischer Texte aus. Sie bereiten sich dadurch weiter auf die Anforderungen des Mastermoduls vor, insbesondere auf das Verfassen der Masterarbeit, den Masterseminarvortrag inklusive fachlicher Diskussion und die Verteidigung Ihrer Masterarbeit

Lehrinhalte

In der Vorlesung und Übungen werden verschiedene Aspekte eines Themengebiets der Mathematik des Maschinellen Lernens vermittelt.
Im Seminar tragen die Studierenden zu einem mathematischen Problem des Maschinellen Lernens vor. Die im Rahmen des Vortrages aufgeworfenen Fragen werden mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Seminars diskutiert. Im Anschluss fertigen die Studierenden eine Ausarbeitung des Vortrags an.

Die Veranstaltungen dieses Moduls führen methodisch und inhaltlich zu aktuellen Forschungsfragen im Bereich der Mathematik des Maschinellen Lernens hin. Als mögliche Inhalte kommen u.a. in Frage:

- Neuronale Netze
- Generative Netze
- Verstärkendes Lernen,
- Unüberwachtes Lernen
- Überwachtes und Online-Lernen
- Statistische Lerntheorie
- Optimierung für maschinelles Lernen
- Dimensionalitätsreduktion
- Kernel-Methoden
- Modellauswahl

Empfohlene Vorkenntnisse

Solide Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Je nach gewählten Themengebiet werden die Voraussetzungen im Rahmen der Veranstaltungsankündigung konkretisiert.

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

In dem Modul wird entweder eine Vorlesung mit Übung oder ein Seminar besucht.

Modulstruktur: 1 SL, 1 bPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP [2]

Lecture Mathematics of Maschine Learning	Vorlesung	Dieses Modul ist Teil einer langfristigen Gesamtlehrplanung für das Masterprogramm, die sicherstellt, dass in allen fünf Gebieten jedes Jahr jeweils mindestens Module im Umfang von 20 LP angeboten werden. Im Rahmen dieser Gesamtlehrplanung wird das Modul in unregelmäßigen Abständen angeboten.	30 h (30 + 0)	1 [Pr]
Seminar Mathematics of Maschine Learning	Seminar	Dieses Modul ist Teil einer langfristigen Gesamtlehrplanung für das Masterprogramm, die sicherstellt, dass in allen fünf Gebieten jedes Jahr jeweils mindestens Module im Umfang von 20 LP angeboten werden. Im Rahmen dieser Gesamtlehrplanung wird das Modul in unregelmäßigen Abständen angeboten.	90 h (30 + 60)	3 [SL] [Pr]
Tutorials Mathematics of Maschine Learning	Übung	Dieses Modul ist Teil einer langfristigen Gesamtlehrplanung für das Masterprogramm, die sicherstellt, dass in allen fünf Gebieten jedes Jahr jeweils mindestens Module im Umfang von 20 LP angeboten werden. Im Rahmen dieser Gesamtlehrplanung wird das Modul in unregelmäßigen Abständen angeboten.	60 h (30 + 30)	2 [SL]

Studienleistungen

Zuordnung Prüfende	Workload	LP[2]
Lehrende der Veranstaltung **Seminar Mathematics of Maschine Learning (Seminar)** *Regelmäßige Beiträge zur fachlichen Diskussion im Seminar, etwa in Form von fachlichen Kommentaren und Fragen zu den Seminarvorträgen.*	siehe oben	siehe oben
Lehrende der Veranstaltung **Tutorials Mathematics of Maschine Learning (Übung)** *Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben, jeweils mit erkennbarem Lösungsansatz sowie die Mitarbeit in den Übungsgruppen zu der Vorlesung des Moduls. Zu der Mitarbeit in der Übungsgruppe gehören in der Regel das zweimalige Vorrechnen von Übungsaufgaben nach Aufforderung sowie regelmäßige Beiträge zur fachlichen Diskussion in der Übungsgruppe, etwa in Form von fachlichen Kommentaren und Fragen zu den vorgestellten Lösungsvorschlägen. Die Veranstalterin/der Veranstalter kann einen Teil der Übungsaufgaben durch Präsenzübungen ersetzen.*	siehe oben	siehe oben

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP[2]
Lehrende der Veranstaltung **Lecture Mathematics of Maschine Learning (Vorlesung)** *(electronische) Klausur in Präsenz von in der Regel 90 Minuten, mündliche Prüfung in Präsenz oder auf Distanz von in der Regel 30 Minuten. Eine elektronische Klausur auf Distanz ist nicht zulässig.*	e-Klausur o. Klausur o. mündliche e-Prüfung o. mündliche Prüfung	1	60h	2
Lehrende der Veranstaltung **Seminar Mathematics of Maschine Learning (Seminar)** *Fachlich korrekte und verständliche Darstellung eines mathematischen Sachverhalts einschließlich wesentlicher Beweisschritte in einem Vortrag, Umfang einschließlich fachlicher Diskussion in der Regel 90 Minuten. Fachlich korrekte und verständliche schriftliche Ausarbeitung des Vortrags einschließlich wesentlicher Beweisschritte im Umfang von 5-10 Seiten.*	Referat mit Ausarbeitung	1	60h	2

Legende

1 Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.

2 LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.

3 Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.

4 Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).

5 Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)

SoSe Sommersemester

WiSe Wintersemester

SL Studienleistung

Pr Prüfung

bPr Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen

uPr Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen