Modulbeschreibung 24-M-AN-OTAM Optimaler Transport und Anwendung in Partiellen Differentialgleichungen und Modellierung

Fakultät für Mathematik

Version vom 30.10.2026

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/533552296

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

24-M-AN-OTAM Optimaler Transport und Anwendung in Partiellen Differentialgleichungen und Modellierung

Fakultät

Fakultät für Mathematik

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Matthias Erbar

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

10 Leistungspunkte

Kompetenzen

Die Studieren beherrschen weiterführende Inhalte und Methoden im Gebiet Optimaler Transport und Anwendung in Partiellen Differentialgleichungen und Modellierung, d.h.: Sie können selbstständig, auch sehr komplexe und ein hohes Maß an fachlichen Kompetenzen erfordernde Beweise in diesem Gebiet führen. Die Studierenden sind in der Lage die Theorie des optimalen Transports darzustellen und anzuwenden. Sie können primale, duale und dynamische Optimierungsproblemen fachlich angemessen darstellen und lösen. Sie sind in der Lage, Eigenschaften verschiedener Metriken auf Wahrscheinlichkeitsmaßen sicher in verschiedenen Kontexten anzuwenden: Sie können große Klassen von Evolutionsgleichungen als Gradientflüsse durch geeignete Wahl von Metriken und Funktionalen auf Maßen modellieren und mittels dieser Struktur Aussagen zu Existenz und Langzeitverhalten von Lösungen beweisen.

Die Studierenden werden im Bereich Optimaler Transport und Anwendungen in Partiellen Differentialgleichungen und Modellierung an aktuelle Forschungsfragen herangeführt. Sie können weitere Entwicklungsmöglichkeiten und Forschungsziele erfassen und einschätzen.
Ferner sind die Studierende in der Lage, weiter reichende Zusammenhänge zu bereits erarbeiteten mathematischen Sachverhalten zu erkennen. Sie können die bislang erlernten Kenntnisse und Methoden auf tiefer liegende mathematische Problemfelder übertragen und anwenden. Aufgrund einer intensiveren Auseinandersetzung erweitern die Studierende auch ihre mathematische Intuition.
Sie werden im Zusammenspiel mit weiteren vertiefenden Modulen fachlich und methodisch in der Lage sein, im Anschluss eigene Forschungsarbeiten, z. B. eine Masterarbeit im Bereich Optimaler Transport und Gradientflüsse zu verfassen.
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 Masterseminarvortrags und die Verteidigung ihrer Masterarbeit, vor.

Lehrinhalte

Die folgenden weiterführenden Lehrinhalte aus dem Bereich Optimal Transport und Anwendungen in Partiellen Differentialgleichungen und Modellierung sind obligatorisch:

- Primale und duale Formulierung von optimalen Transportproblemen
- Kontinuitätsgleichungen und dynamische Transportprobleme
- Metriken auf dem Raum der Wahrscheinlichkeitsmaße
- Funktionale auf Wahrscheinlichkeitsmaßen
- Gradientenflüsse in metrischen Räumen
- variationelle Modellierung von Evolutionsgleichungen
- Funktionalungleichungen und Langzeitverhalten von Lösungen

Darüber hinaus können z.B. die folgenden Lehrinhalte behandelt werden:

- Numerische Methoden für Transportprobleme,
- weitere Anwendungen von optimalem Transport

Dieses Modul bereitet inhaltlich eine Masterarbeit vor.

Empfohlene Vorkenntnisse

Reelle Analysis, Maß- und Integrationstheorie, Funktionalanalysis, Grundzüge der Theorie partieller Differentialgleichungen

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

Modulstruktur: 1 SL, 1 bPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP[2]
Lecture Optimal Transport and Gradient Flows	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	60 h (60 + 0)	2 [Pr]

		unregelmäßigen Abständen angeboten.		
Tutorials Optimal Transport and Gradient Flows	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.	90 h (30 + 60)	3 [SL]

Studienleistungen

Zuordnung Prüfende	**Workload**	**LP[2]**
Lehrende der Veranstaltung **Tutorials Optimal Transport and Gradient Flows (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 Optimal Transport and Gradient Flows (Vorlesung)** *(elektronische) Klausur in Präsenz von in der Regel 120 Minuten, mündliche Prüfung in Präsenz oder auf Distanz von in der Regel 40 Minuten. Eine elektronische Klausur auf Distanz ist nicht zulässig.*	e-Klausur o. Klausur o. mündliche e-Prüfung o. mündliche Prüfung	1	150h	5

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