

Master of Science (M.Sc.)

„Wirtschaftsmathematik und Mathematik“

der Universität Mannheim

– Modulkatalog –

Appendix

Akademisches Jahr

HWS 2022 / FSS 2023

Die folgenden Veranstaltungen wurden nach Veröffentlichung des Modulkatalogs dem Kursprogramm hinzugefügt.

Modulnr	Name des Moduls	Semester	Sprache	ECTS	Seite
MAC 564	Support Vector Machines	FSS	Deutsch	8	3
MAB 518*	Quantum Computing und dessen mathematische Grundlagen	HWS	Deutsch	8	5
MAC 565	Computational Statistics	FSS	Deutsch	8	7
MAS 549	Seminar Fortgeschrittene Algorithmen der Textverarbeitung und der Bioinformatik	Unregelmäßig	Deutsch	4	9
MAS 550	Seminar Fortgeschrittene Methoden in den Versicherungs- und Naturwissenschaften	Unregelmäßig	Deutsch	4	11
MAS 551	Seminar über fortgeschrittene Methoden der mathematischen Statistik	Unregelmäßig	Deutsch	4	13

*überdeckt die Vorlesung "Mathematik der Information"

MAC 564	Support Vector Machines <i>Support Vector Machines</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung und Praktikum
Typ der Veranstaltung	Mathematik C
Modulniveau	Master
ECTS	8
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)
	Eigenstudium: 154 h pro Semester <ul style="list-style-type: none"> davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester
Vorausgesetzte Kenntnisse	Kenntnisse über Hilberträume
Lehrinhalte	Support Vector Machines und deren mathematische Grundlagen
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: Vertiefte und erweiterte Kenntnisse der mathematischen Methoden des <i>Supervised Learnings</i>
	Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> Auswahl, Anpassung und Vorhersage bei SVM (MK1, MK2)
	Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> Erweiterte Kompetenz, bei einer vorgegebenen Datensituation geeignete Verfahren auszuwählen (MF2, MF3, MO4)
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> I. Steinwart, A. Christmann. Support Vector Machines. Springer 2008 T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman. The Elements of Statistical Learning. Springer 2009
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	mündliche Prüfung inklusive Präsentation und Verteidigung der Projektarbeit
Prüfungsvorleistung	50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen und 50% gründliche Bearbeitung beim Votiersystem, sowie zweimaliges Vorrechnen in Übungsgruppen
Prüfungsdauer	30 Minuten, davon 5 min Präsentation und 5 min Verteidigung der Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	voraussichtlich FSS 2024, FSS 2027, FSS 2030, FSS 2033

Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	
Verwendbarkeit	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Mathematik
Einordnung in Fachsemester	2./4. Fachsemester

MAB 518	Quantum Computing und dessen mathematische Grundlagen <i>Quantum Computing and its Mathematical Foundations</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung und Praktikum
Typ der Veranstaltung	Mathematik C
Modulniveau	Master
ECTS	8
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)
	Eigenstudium: 154 h pro Semester <ul style="list-style-type: none"> • davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester • davon Vorbereitung für die Prüfung, z.B. Prüfungs-/Seminarabschlussarbeits- und Präsentationsvorbereitung: 28 h pro Semester
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik 1 & 2
Lehrinhalte	<p>Quantencomputing und seine Grundlagen, wie</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Quanten)Informationstheorie • Quanten-Wahrscheinlichkeitstheorie
Lern- und Kompetenzziele	<p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen des Quantencomputing (MK1) • Programmieren eines Quantencomputers (MK1)
	<p>Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellen einfacher Algorithmen für einen Quantencomputer (MK2) • Mathematische Darstellung von Quantencomputern und deren Grundlagen (MK2)
	<p>Personale Kompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beurteilen der Fähigkeiten und Grenzen eines Quantencomputers (MF2, MF3, MO4)
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschiebe
Begleitende Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • J. Watrous. The Theory of Quantum Computing. Cambridge. • E.R. Johnson. Programming Quantum Computers: Essential Algorithms and Code Samples. O'Reilly, 2019 • A. Khrennikov. Quantum Probability and Randomness. MDPI, 2019 • M.A. Nielsen & I.L. Chuang. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge. • R.W. Yeung. A First Course in Information Theory. Springer 2002 • M.M. Wilde. Quantum Information Theory. Cambridge, 2017

Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	mündliche Prüfung inklusive Präsentation und Verteidigung der Projektarbeit
Prüfungsvorleistung	50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen und 50% gründliche Bearbeitung beim Votiersystem, sowie zweimaliges Vorrechnen in Übungsgruppen
Prüfungsdauer	30 Minuten, davon 5 min Präsentation und 5 min Verteidigung der Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	voraussichtlich HWS 2022, HWS 2025, HWS 2028, HWS 2031, HWS 2034
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	Seminar "Komplexe Methoden"
Verwendbarkeit	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Mathematik
Einordnung in Fachsemester	1./3. Fachsemester

MAC 565	Computational Statistics <i>Computational Statistics</i>
Form der Veranstaltung	Vorlesung mit Übung und Praktikum
Typ der Veranstaltung	Mathematik C
Modulniveau	Master, für Bachelor geeignet
ECTS	8
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 84 h pro Semester (6 SWS)
	Eigenstudium: 154 h pro Semester <ul style="list-style-type: none"> • davon Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung und freies Selbststudium: 126 h pro Semester • davon Vorbereitung für die Prüfung: 28 h pro Semester
Vorausgesetzte Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Stochastik 1 & 2 • eine Programmiersprache; C ist von Vorteil, aber nicht notwendig
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einstieg in die Problematik des schnellen Rechnens anhand der Matrixmultiplikation • Komplexitätstheorie • Markov Chain Monte Carlo (MCMC) • Bayessche Statistik • Bootstrapping • Stochastische Algorithmen • Kurzeinstieg in C • Paralleles Rechnen (OMP, SIMD, GPU) in C
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Anwendung von MCMC • Kenntnis des Aufbaus einer CPU als Grundlage schneller Codes • Kenntnisse des parallelen Programmierens in C • Vertiefte Kenntnisse zu einer maschinennahen Compilersprache (MK2)
	Methodenkompetenz (MO4): <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Funktionen in einer Programmiersprache im Bereich Computational Statistics • Umsetzen mathematischer und statistischer Fragestellungen in Programm-Code • Schreiben parallelen Codes: Multiprozessor (OMP), vektorisierter Code (SIMD), Graphikkartenprogrammierung (GPU) • Stochastische Algorithmen zur Lösung deterministischer Probleme
	Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erfassen des Programm-Codes als Lösungsmodell eines mathematisch-statistischen Problems (MO4)

	<ul style="list-style-type: none"> • Lösen komplexer Fragestellungen im Team • Abwägen der Vor- und Nachteile verschiedener Arten parallelen Codes • Abwägen der Vor- und Nachteile von MCMC • Abwägen der Vor- und Nachteile stochastischer Algorithmen • Reflektierte Verwendung des frequentistischen und Bayesschen Ansatzes
Medienformen	Präsentationen mit Beamer, Tafelanschriften
Begleitende Literatur	G.H. Givens, J.A. Hoeting. Computational Statistics. Wiley B. Schmidt et al.: Parallel Programming: Concepts and Practice. Elsevier
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (3 SWS), Übung (1 SWS), Praktikum (2 SWS)
Art der Prüfungsleistung	mündliche Prüfung inklusive Präsentation und Verteidigung der Projektarbeit
Prüfungsvorleistung	50% der Punkte bei schriftlichen Lösungen und 50% gründliche Bearbeitung beim Votiersystem, sowie zweimaliges Vorrechnen in Übungsgruppen
Prüfungsdauer	30 Minuten, davon 5 min Präsentation und 5 min Verteidigung der Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Angebotsturnus	Voraussichtlich FSS 2023, FSS 2026, FSS 2029, FSS 2032, FSS 2035
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar zu Computational Statistics • CS 610 GPU Programming
Verwendbarkeit	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Wirtschaftsmathematik, B.Sc. Volkswirtschaftslehre, Lehramt Mathematik, M.Sc. Mathematik
Einordnung in Fachsemester	2./4. Fachsemester

MAS 549	Seminar Fortgeschrittene Algorithmen der Textverarbeitung und der Bioinformatik <i>Seminar on Advanced Algorithms in Text Processing and Bioinformatics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Vertiefung
Modulniveau	Master
ECTS	4
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
	Eigenstudium: <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in das Thema: 36 h • inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 36 h • Ausarbeitung einer Präsentation mittels LaTeX und Tafelanschrieb: 20 h
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik 1 & 2
Lehrinhalte	Ausgewählte Algorithmen der Textverarbeitung mit Anwendungen insbesondere in der Sequenzanalyse
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der mathematischen Methodenkenntnisse zur Textverarbeitung (MK1, MK2)
	Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, welche mathematischen Methoden zur Textverarbeitung eingesetzt werden können (MF1, MF2) • Erkennen der Grenzen von Methoden hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (MF1, MF2) • Erkennen der Grenzen des Einsatzes jeglicher Textverarbeitungsverfahren bei großen Datensätzen (MO4)
	Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (MF2, MO1, MO4) • Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der Textverarbeitung (MO3) • Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (MF2, MO1) • Fähigkeit zum Computereinsatz zur Erstellung mathematischer Texte (LaTeX)
Medienformen	Präsentation mit Beamer
Begleitende Literatur	H.-J. Böckenhauer & D. Bongartz: Algorithmische Grundlagen der Bioinformatik. Teubner.
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden

Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	Inhaltliche Vorbereitung zu und Wahrnehmung eines Beratungsgesprächs mindestens 3 Tage vor dem Vortrag
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Mathematik
Einordnung in Fachsemester	1./3. Fachsemester

MAS 550	Seminar Fortgeschrittene Methoden in den Versicherungs- und Naturwissenschaften <i>Seminar on Advanced Methods in insurance and natural sciences</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Vertiefung
Modulniveau	Master
ECTS	4
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
	Eigenstudium: <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in das Thema: 36 h • inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 36 h • Ausarbeitung einer Präsentation mittels LaTeX und Tafelanschrieb: 20 h
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik 1 & 2
Lehrinhalte	Ausgewählte mathematische und statistische Methoden in den Versicherungs- und Naturwissenschaften
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der mathematischen und statistischen Methodenkenntnis in den Versicherungs- und Naturwissenschaften (MK1, MK2)
	Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, welche mathematischen und statistischen Methoden in den Versicherungs- und Naturwissenschaften eingesetzt werden können (MF1, MF2) • Erkennen der Grenzen von mathematischen und statistischen Methoden hinsichtlich ihrer mathematischen Analysierbarkeit (MF1, MF2) • Erkennen der Grenzen des Einsatzes eines mathematischen bzw. statistischen Verfahrens in den Versicherungs- und Naturwissenschaften (MO4)
	Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (MF2, MO1, MO4) • Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der Versicherungs- und Naturwissenschaften (MO3) • Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (MF2, MO1) • Fähigkeit zum Computereinsatz zur Erstellung mathematischer Texte (LaTeX)
Medienformen	Präsentation mit Beamer

Begleitende Literatur	gemäß der ausgewählten Themen
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	Inhaltliche Vorbereitung zu und Wahrnehmung eines Beratungsgesprächs mindestens 3 Tage vor dem Vortrag
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Mathematik
Einordnung in Fachsemester	1./3. Fachsemester

MAS 551	Seminar über fortgeschrittene Methoden der mathematischen Statistik <i>Seminar on Advanced Methods in Mathematical Statistics</i>
Form der Veranstaltung	Seminar
Typ der Veranstaltung	Vertiefung
Modulniveau	Master
ECTS	4
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 28 h pro Semester (2 SWS)
	Eigenstudium: <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in das Thema: 36 h • inhaltliche Vorbereitung des Vortrags: 36 h • Ausarbeitung einer Präsentation mittels LaTeX und Tafelanschrieb: 20 h
Vorausgesetzte Kenntnisse	Stochastik 1 & 2
Lehrinhalte	Fortgeschrittene Themen der Mathematischen Statistik
Lern- und Kompetenzziele	Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der mathematisch-statistischen Methodenkenntnisse (MK1, MK2)
	Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen, welche mathematischen-statistischen Methoden eingesetzt werden können (MF1, MF2) • Erkennen der Grenzen exakter mathematisch-statistischer Methoden (MF1, MF2, MO4)
	Personale Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeit (MF2, MO1, MO4) • Strategien zur Lösung von Problemen im Bereich der Mathematischen Statistik (MO3) • Fähigkeit zur verständlichen Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte (MF2, MO1) • Fähigkeit zum Computereinsatz zur Erstellung mathematischer Texte (LaTeX)
Medienformen	Präsentation mit Beamer
Begleitende Literatur	Gemäß der ausgewählten Themen
Lehr- und Lernmethoden	Seminarvorträge der teilnehmenden Studierenden
Art der Prüfungsleistung	Vortrag und Folien der Präsentation
Prüfungsvorleistung	Inhaltliche Vorbereitung zu und Wahrnehmung eines

	Beratungsgesprächs mindestens 3 Tage vor dem Vortrag
Prüfungsdauer	-
Sprache	Deutsch
Lehrende/r	Prof. Dr. Martin Schlather
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Martin Schlather
Dauer des Moduls	1 Semester
Weiterführende Module	-
Verwendbarkeit	M.Sc. Wirtschaftsmathematik, M.Sc. Mathematik
Einordnung in Fachsemester	2./4. Fachsemester