



Fakultät für Mathematik

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Statistik

Stand vom 06. Oktober 2021

Version 3.1

Inhaltsverzeichnis

Kurzbeschreibung des Masterstudiengangs Statistik.....	4
Ziele und Struktur des Studiengangs.....	4
Pflichtveranstaltungen Grundlagen	5
Mathematische Statistik.....	5
Wahlpflichtveranstaltungen Grundlagen	6
Wahrscheinlichkeitstheorie.....	6
Asymptotische Stochastik	7
Nichtparametrische und asymptotische Statistik	8
Wahlpflichtveranstaltungen Statistik	9
Lehrgebiet Mathematik / Methodik oder Spezialisierung	9
Lineare Statistische Modelle	9
Multivariate Statistik	10
Nichtparametrische Statistik.....	11
Nichtparametrische und asymptotische Statistik	12
Survival Analysis	13
Zeitreihenanalyse	14
Lehrgebiet Mathematik/ Spezialisierung	15
Asymptotische Stochastik	15
Design und Analyse von Experimenten.....	16
Finanzstatistik.....	17
Finanz- und Versicherungsmathematik.....	18
Mathematik des maschinellen Lernens.....	19
Statistik mit R.....	20
Stochastische Finanzmarktmodelle.....	21
Stochastische Prozesse.....	22
Versicherungsmathematik	23
Zeitdiskrete Finanzmathematik.....	24
Lehrgebiet Wirtschaftswissenschaft	25
Advanced Marketing Research.....	25
Econometrics.....	26
Marketing Methods and Analysis.....	27
Predictive Analytics and Forecasting.....	28
Stochastic Processes.....	29
Lehrgebiet Informatik.....	30
Applied Discrete Modelling	30

Bayes Networks	31
Bioinformatik.....	32
Data Mining I – Introduction to data mining.....	33
Data Mining II – Advanced Topics in Data Mining.....	34
Fuzzy Systems.....	35
Intelligente Systeme.....	36
Introduction to Deep Learning	37
Introduction to Simulation	38
Learning Generative Models	39
Machine Learning.....	40
Neuronale Netze.....	41
Visual Analytics.....	42
Visualisierung	43
Lehrgebiet Medizinische Biometrie.....	44
Medizinische Biometrie.....	44
Projekt	45
Kleines oder großes Projekt	45
Seminare.....	46
Ringvorlesung	46
Seminar Stochastik	47
Seminar zur statistischen Methodik.....	48
Praktikum	49
Masterarbeit.....	50

Kurzbeschreibung des Masterstudiengangs Statistik

Ziele und Struktur des Studiengangs

Der Masterstudiengang Statistik ist ein viersemestriger Studiengang, der die Absolventen und Absolventinnen für eine anspruchsvolle berufliche Tätigkeit qualifiziert und die wissenschaftlichen Grundlagen für eine eventuell nachfolgende Promotion schafft.

Das Studium vermittelt weiterführende Kenntnisse in der mathematischen Statistik und der statistischen Methodik sowie in verschiedenen Spezialisierungsgebieten. Außerdem werden vertiefte, an den aktuellen Forschungsstand heranreichende Kenntnisse in einem oder mehreren Teilgebieten der Statistik oder deren, Abstraktionsvermögen und die Fähigkeit zu analytischem und vernetzendem Denken zu schulen, um Fragen der statistischen Forschung und komplexe Problemstellungen aus der Praxis erfolgreich bearbeiten zu können.

Die entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten werden im Rahmen eines breiten Wahlpflichtangebots vermittelt, dessen Module im vorliegenden Modulhandbuch beschrieben sind. Die Inhalte des Studiums lassen sich in die drei Bereiche "Theorie", "Methodik" und "Spezialisierungen" unterteilen. Im Bereich "Theorie" werden die Grundlagen einer maßtheoretisch fundierten Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik gelegt und verfestigt. Der Bereich "Methodik" ist der Vermittlung verschiedener Ansätze und Verfahren einer modellorientierten statistischen Datenanalyse gewidmet. Im Bereich "Spezialisierungen" können zusätzlich Konzepte und Anwendungen der Statistik aus verschiedenen Disziplinen wie der Wirtschaftswissenschaft, der Informatik, den Ingenieurwissenschaften oder der Medizinischen Biometrie gewählt werden. In den Spezialisierungen müssen insgesamt 36 CP aus den Spezialisierungsbereichen (Lehrgebieten) Mathematik, Informatik, Wirtschaftswissenschaft, Medizinische Biometrie, Physik und Elektrotechnik erworben werden. Dabei dürfen "höchstens 18 CP aus einem Bereich (Lehrgebiet) kommen. In den Spezialisierungen können 3 CP im Rahmen einer Ringvorlesung "Statistik in den Anwendungen" sowie 3 oder 6 CP durch ein kleines bzw. großes Wissenschaftliches Projekt erworben werden, die einem Spezialisierungsbereich zugeordnet werden können.

Die Zuordnung zu den Lehrgebieten ist aus der Gliederung des Modulhandbuchs zu entnehmen. Die Verwendbarkeit in den Wahlpflichtmodulen Methodik oder Spezialisierung ist in den einzelnen Modulbeschreibungen angegeben. Generell dürfen Lehrveranstaltungen im Umfang von maximal 30 Credit Points aus dem Angebot der weiterführenden Vorlesungen des Bachelorstudienganges gewählt werden. Es gilt grundsätzlich, dass nur solche Veranstaltungen angerechnet werden können, die noch nicht im Bachelor-Studium verwendet worden sind. Diese Möglichkeit dient zum einen der Wissensverbreiterung und soll zum anderen von außerhalb kommenden Studierenden eventuell fehlende Kenntnisse vermitteln, die für die in Magdeburg angebotenen Spezialisierungsrichtungen relevant sind.

Pflichtveranstaltungen Grundlagen

Mathematische Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Mathematische Statistik		
Leistungspunkte: 9		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Mathematischen Statistik, die die Modellierung komplexer zufälliger Vorgänge ermöglichen, sowie in der statistischen Modellierung und der Theorie der statistischen Analyse. Die Grundlagen der Schätzungstheorie und der Testtheorie werden eingeführt und präzise behandelt. Die Übungen und das Seminar dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem " Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
Stichprobenraum, parametrische und nichtparametrische Modellierung, Entscheidungs- und Risikofunktion, Suffizienz und Vollständigkeit, optimale Entscheidungsregeln, Bayes- und Minimax-Regeln, a priori-Verteilung und Bayes-Risiko, Neyman-Pearson Test, Einführung in " die mathematischen Grundlagen der hoch- und nichtparametrischen Statistik		
Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		

Wahlpflichtveranstaltungen Grundlagen

Sofern im Bachelorstudium keine maßtheoretisch basierte Wahrscheinlichkeitstheorie erfolgreich absolviert wurde, ist die Lehrveranstaltung **Wahrscheinlichkeitstheorie** verpflichtend, andernfalls kann sie nicht belegt werden.

Wahrscheinlichkeitstheorie

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Wahrscheinlichkeitstheorie		
Leistungspunkte: 9		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Mathematischen Statistik, die die Modellierung komplexer zufälliger Vorgänge ermöglichen, sowie in der statistischen Modellierung und der Theorie der statistischen Analyse. Wahrscheinlichkeiten und Maße werden in allgemeinem Sinn eingeführt, sowie das Maß- und das Wahrscheinlichkeits-Integral. Wichtige Grenzwertsätze werden auch eingeführt und bewiesen. Das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen und das Seminar dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
Maß- und Integrationstheorie: allgemeine Maßräume, Maßfortsetzung, Maßintegrale, Konvergenz, L^p -Räume, Bildmaße, Maße mit Dichten, maßtheoriebasierte Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie: bedingte Erwartungen und bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Produkträumen und Unabhängigkeit, Maße auf unendlichen Produkträumen, charakteristische Funktionen, Konvergenzsätze		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul		
Sofern im Bachelorstudium keine maßtheoretisch basierte Wahrscheinlichkeitstheorie erfolgreich absolviert wurde, ist die Lehrveranstaltung Wahrscheinlichkeitstheorie verpflichtend, andernfalls kann sie nicht belegt werden		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: A. Janßen (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST)		

Asymptotische Stochastik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Asymptotische Stochastik		
Leistungspunkte: 9 (alternativ 6 siehe Verwendbarkeit)		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
<p>Die Studierenden kennen verschiedene asymptotische Methoden und zentrale Sätze und können diese anwenden, um wichtige exemplarische Fragestellungen der Statistik zu beantworten. Hierbei soll das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereitet werden, etwa indem auch Grenzwertsätze für Zufallsvektoren sowie für abhängige Zufallsvariablen besprochen werden. Falls die Vorlesung im vollen Umfang belegt wird, kennen die Studierenden darüber hinaus wichtige Beweistechniken, um asymptotische Aussagen herleiten zu können. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.</p>		
Inhalt:		
<p>Multivariater Zentraler Grenzwertsatz und Delta-Methode, Ergodensätze, Zentraler Grenzwertsatz für abhängige Zufallsvariablen, Satz von Donsker, Wiener Prozess, Asymptotische Theorie in parametrischen Modellen, Edgeworth-Expansion und Bootstrap, Anwendungen in der Statistik</p>		
Verwendbarkeit des Moduls:		
<p>Wahlpflichtmodul Grundlagen oder Spezialisierung Es besteht die Möglichkeit die Veranstaltung oder Spezialisierung ohne vertiefte Beweise prüfen zu lassen. In diesem Fall reduziert sich der Anteil der "Vorlesung auf 2 SWS (28 h) sowie das Selbststudium auf 124 h, so dass dann auch nur 6 Leistungspunkte erworben werden können.</p>		
Voraussetzung für die Teilnahme: Kenntnisse im Umfang der Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		

Nichtparametrische und asymptotische Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Nichtparametrische und asymptotische Statistik		
Leistungspunkte: 9		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
<p>Absolventinnen und Absolventen können verschiedene nichtparametrische statistische Testmethoden an Hand folgender Beispiele erklären und gegen parametrische Methoden abgrenzen: Einstichproben-Lage-Problem, Zweistichproben-Lage-Problem; die Effizienz verschiedener Tests mittels asymptotischer Methoden vergleichen; verschiedene Abhängigkeitsmaße nennen und gegeneinander abgrenzen. Sie können verschiedene nichtparametrische Schätzmethoden an Hand folgender Beispiele nennen und erklären: Dichteschätzung, Nichtparametrische Regression Die Studierenden kennen verschiedene asymptotische Methoden und zentrale Sätze und können diese anwenden, um wichtige exemplarische Fragestellungen der Statistik zu beantworten. Hierbei soll das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereitet werden, etwa indem auch Grenzwertsätze für Zufallsvektoren sowie für abhängige Zufallsvariablen besprochen werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.</p>		
Inhalt:		
Rang-Statistiken, Ordnungsstatistiken, Permutationsstatistiken, Abhängigkeitsmaße, Nichtparametrische Dichte- und Regressionsschätzung, Grenzwertsätze und ihre Anwendungen		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Wahlpflichtmodul Grundlagen		
Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
<p>Die Veranstaltung deckt vollständig das Modul 'Nichtparametrische Statistik' und teilweise das Modul 'Asymptotische Stochastik' ab, so diese beiden Module nicht zusätzlich zu diesem Modul eingebracht werden können. Es besteht die Möglichkeit nur den Teil des Moduls 'Nichtparametrische Statistik' zu hören und dann auch als Modul 'Nichtparametrische Statistik' prüfen zu lassen. "</p> <p>Weiterhin besteht die Möglichkeit, das Modul 'Nichtparametrische und asymptotische Statistik' (zusammen mit einer 6CP-Veranstaltung) im Methodik-Bereich einzubringen und dann die 3 CP des Methodik-Seminars in den Spezialisierungsbereich/Mathematik (mit den damit verbundenen Einschränkungen an CP) einzubringen.</p> <p>Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit, nur 2/3 der Veranstaltung zu hören.</p>		
Voraussetzung für die Teilnahme: Wahrscheinlichkeitstheorie (oder vergleichbare Veranstaltungen) sowie grundlegende Statistik-Kenntnisse		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		

Wahlpflichtveranstaltungen Statistik

Lehrgebiet Mathematik / Methodik oder Spezialisierung

Lineare Statistische Modelle

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Lineare Statistische Modelle		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester	Turnus: unregelmäßig, aber mindestens einmal in 4 Semestern	
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Theorie der statistischen Analyse von Daten unterschiedlichster Herkunft und Struktur beim Vorliegen erklärender Variablen; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt: Regression und faktorielle Modelle, Methode der Kleinsten Quadrate und das Gauß-MarkovTheorem, Varianz- und Kovarianzanalyse, zufällige Effekte und verallgemeinerte lineare Modelle, Versuchsplanung		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST)		

Multivariate Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Multivariate Statistik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester	Turnus: unregelmäßig, aber mindestens einmal in 4 Semestern	
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Theorie der statistischen Analyse von Daten unterschiedlichster Herkunft und Struktur bei mehrdimensionalen Beobachtungen; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
Statistische Analyse mehrdimensionaler Daten, multivariate Varianzanalyse, Ähnlichkeits- und Distanzmaße, Diskriminanzanalyse, Hauptkomponentenanalyse, Wachstumskurven, Faktorenanalyse, Cluster-Analyse		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST)		

Nichtparametrische Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Nichtparametrische Statistik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester	Turnus: unregelmässig, aber mindestens einmal in 4 Semestern	
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Absolventinnen und Absolventen können verschiedene nichtparametrische statistische Testmethoden an Hand folgender Beispiele erklären und gegen parametrische Methoden abgrenzen: Einstichproben-Lage-Problem, Zweistichproben-Lage-Problem; die Effizienz verschiedener Tests mittels asymptotischer Methoden vergleichen; verschiedene Abhängigkeitsmaße nennen und gegeneinander abgrenzen. Sie können verschiedene nichtparametrische Schätzmethoden an Hand folgender Beispiele nennen und erklären: Dichteschätzung, Nichtparametrische Regression		
Inhalt:		
Rang-Statistiken, Ordnungsstatistiken, Permutationsstatistiken, Abhängigkeitsmaße, Nichtparametrische Dichte- und Regressionsschätzung		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST)		

Nichtparametrische und asymptotische Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Nichtparametrische und asymptotische Statistik		
Leistungspunkte: 9		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
<p>Absolventinnen und Absolventen können verschiedene nichtparametrische statistische Testmethoden an Hand folgender Beispiele erklären und gegen parametrische Methoden abgrenzen: Einstichproben-Lage-Problem, Zweistichproben-Lage-Problem; die Effizienz verschiedener Tests mittels asymptotischer Methoden vergleichen; verschiedene erklären nennen und gegeneinander abgrenzen. Sie können verschiedene nichtparametrische Schätzmethoden an Hand folgender Beispiele nennen und erklären: Dichteschätzung, Nichtparametrische Regression Die Studierenden kennen verschiedene asymptotische Methoden und zentrale Sätze und können diese anwenden, um wichtige exemplarische Fragestellungen der Statistik zu beantworten. Hierbei soll das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereitet werden, etwa indem auch Grenzwertsätze für Zufallsvektoren sowie für abhängige Zufallsvariablen besprochen werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.</p>		
Inhalt:		
Rang-Statistiken, Ordnungsstatistiken, Permutationsstatistiken, Abhängigkeitsmaße, Nichtparametrische Dichte- und Regression, Grenzwertsätze und ihre Anwendungen		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Wahlpflichtmodul Grundlagen		
Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
<p>Die Veranstaltung deckt vollständig das Modul 'Nichtparametrische Statistik' und teilweise das Modul 'Asymptotische Stochastik' ab, so diese beiden Module nicht zusätzlich zu diesem Modul eingebracht werden können. Es besteht die Möglichkeit nur den Teil des Moduls 'Nichtparametrische Statistik' zu hören und dann auch als Modul 'Nichtparametrische Statistik' prüfen zu lassen. "</p> <p>Weiterhin besteht die Möglichkeit, das Modul 'Nichtparametrische und asymptotische Statistik' (zusammen mit einer 6CP-Veranstaltung) im Methodik-Bereich einzubringen und dann die 3 CP des Methodik-Seminars in den Spezialisierungsbereich/Mathematik (mit den damit verbundenen Einschränkungen an CP) einzubringen.</p>		
Voraussetzung für die Teilnahme: Wahrscheinlichkeitstheorie (oder vergleichbare Veranstaltungen) sowie grundlegende Statistik-Kenntnisse		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		

Survival Analysis

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Survival Analysis		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik, die die Modellierung komplexer zufälliger Vorgänge in angewandten Gebieten ermöglichen sowie die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereiten sollen. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
Parametrische und nichtparametrische Lebensdauerverteilungen, Ausfallmodelle, Schätzungen und Tests bei zensierten Daten, Proportional Hazard und Accelerated Life Testing, Mischverteilungen und Frailty-Modelle.		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST)		

Zeitreihenanalyse

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Zeitreihenanalyse		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester	Turnus: unregelmäßig, aber mindestens einmal in 4 Semestern	
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Die Studierenden kennen und verstehen die Standardmodelle der Zeitreihenanalyse, kennen exemplarisch statistische Methoden zur Modellwahl und Modellvalidierung, wenden Modelle und Methoden der Vorlesung eigenständig auf reale und simulierte Daten an, kennen spezifische mathematische Techniken und können damit Zeitreihenmodelle analysieren		
Inhalt:		
Die Vorlesung behandelt die grundlegenden Begriffe der klassischen Zeitreihenanalyse: Stationäre Zeitreihen, Trends und Saisonalitäten, Autokorrelation, Autoregressive Modelle, ARMA Modelle, Parameterschätzung, Vorhersage, Spektraldichte und Periodogramm		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: A. Janßen (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST)		

Lehrgebiet Mathematik/ Spezialisierung

Asymptotische Stochastik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Asymptotische Statistik		
Leistungspunkte: 9 (alternativ 6 siehe Verwendbarkeit)		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	4 SWS / 56 h	186 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden kennen verschiedene asymptotische Methoden und zentrale Sätze und können diese anwenden, um wichtige exemplarische Fragestellungen der Statistik zu beantworten. Hierbei soll das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereitet werden, etwa indem auch Grenzwertsätze für Zufallsvektoren sowie für abhängige Zufallsvariablen besprochen werden. Falls die Vorlesung im vollen Umfang belegt wird, kennen die Studierenden darüber hinaus wichtige Beweistechniken, um asymptotische Aussagen herleiten zu können. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt: Multivariater Zentraler Grenzwertsatz und Delta-Methode, Ergodensätze, Zentraler Grenzwertsatz für abhängige Zufallsvariablen, Satz von Donsker, Wiener Prozess, Asymptotische Theorie in parametrischen Modellen, Edgeworth-Expansion und Bootstrap, Anwendungen in der Statistik		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Grundlagen oder Spezialisierung Es besteht die Möglichkeit die Veranstaltung als Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung ohne vertiefte Beweise prüfen zu lassen. In diesem Fall reduziert sich der Anteil der Vorlesung auf 2 SWS (28 h) sowie das Selbststudium auf 124 h, so dass dann auch nur 6 Leistungspunkte erworben werden können.		
Voraussetzung für die Teilnahme: Kenntnisse im Umfang der Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		

Design und Analyse von Experimenten

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Design und Analyse von Experimenten		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
<p>Durch das Studium der Theorie orthogonaler Designs erwerben die Studierenden weiterführende und vertiefende Kenntnisse im sich mit der Planung und Analyse von Experimenten beschäftigenden Teilgebiet der Mathematischen Statistik. Die Studierenden erlernen die Struktur von Experimenten zu analysieren und hieraus die korrekte Varianzanalyse der Daten herzuleiten. Hierdurch können sie selbständige auch in neuen Situationen komplexe Experimente planen und analysieren. Sie entwickeln weiterhin ein vertieftes Verständnis über das " Zustandekommen der mit Hilfe von Statistik-Software erhaltenen Analyseergebnisse.</p> <p>In den Übungen wird unter anderem mit Hilfe unterschiedlicher Statistik-Programme die praktische Anwendung der Theorie eingeübt, wobei die Studierenden als Software-Paten agieren. Durch die Veranstaltung wird die Kompetenz der Studierenden zur statistischen Beratung gefördert.</p>		
Inhalt:		
Experimente, Baileys Faktor-Kalkül, Faktoren und Vektorräume, orthogonale Faktorstrukturen und Designs, Varianzanalysetabellen, statistische Modelle, Varianzanalyse orthogonaler Designs, Anwendungen, Inferenz für Treatmentvergleiche		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie, Mathematischer Statistik und Linearer Algebra		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST)		

Finanzstatistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Finanzstatistik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Absolventinnen und Absolventen kennen Zeitreihenmodelle für Finanzdaten wie etwa Aktienkurse und können diese mathematisch analysieren. Sie können diese Modelle mittels moderner Software praktisch zur Volatilitätsvorhersage sowie zur Risikomessung einsetzen. Sie können statistische Methoden zur Risikoanalyse sowie zur multivariaten Modellierung nennen, erörtern und anwenden.		
Inhalt:		
Integration von Zeitreihen, GARCH-Zeitreihen, Volatilitätsvorhersage, Statistische Methoden zur Schätzung von Risikomaßen, Copulas		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Kenntnisse in der Zeitreihenanalyse sind sinnvoll.		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST)		

Finanz- und Versicherungsmathematik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Finanz- und Versicherungsmathematik		
Leistungspunkte: 9		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: einmalig im WiSe 21/22
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Zeitdiskrete Finanzmathematik (mit integr. Übungen)	2 SWS / 28 h	62 h
Vorlesung Versicherungsmathematik (mit integr. Übungen)	4 SWS / 56 h	124 h
Gesamt	6 SWS / 84 h	186 h
Hinweis: Die Finanzmathematik-Vorlesung findet im ersten Drittel der Vorlesungszeit statt, die Versicherungsmathematik-Vorlesung in den verbleibenden beiden Dritteln		
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Aufstellung und Analyse von zeitdiskreten Modellen der Finanzmathematik sowie Modellen der Personen- und Sachversicherung. Das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
Zeitdiskrete Martingale und diskretes stochastisches Integral; zeitdiskrete Modelle der Finanzmathematik: Handelsstrategien, Arbitrage, Binomialmodell, Standardmarktmodell; Bewerten von Derivaten: Europäische Optionen in Binomial- und Standardmarktmodell, Amerikanische Optionen; Rechnungsgrundlagen der Versicherungsmathematik: Verzinsung, Lebensdauerverteilung, Deckungskapital, Grundlagen der Prämienkalkulation; Aktuarielle Modelle der Personen- und Sachversicherung: Grundlegende stochastische Prozesse, Zahlungsströme, statische und dynamische Modelle, individuelle und kollektive Modelle		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Mathematik, Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Statistik (Bereich Spezialisierungen, Lehrgebiet Mathematik), Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Mathematik, Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang "Lehramt an Gymnasien", Fach Mathematik (Wahlpflicht Mathematik 1 oder 2), Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang "Lehramt an Sekundarschulen", Fach Mathematik (Wahlpflicht Mathematik 1)		
Voraussetzung für die Teilnahme: Einführung in die Stochastik (oder vergleichbare Veranstaltung)		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: H. Baumann		

Mathematik des maschinellen Lernens

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Mathematik des maschinellen Lernens		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Die Studierenden erwerben mathematische Grundkenntnisse der Lerntheorie und des sequentiellen Lernens. Sie erlernen typische Methoden des maschinellen Lernens wie ERM, SVM, "Bandit" Algorithmen und "Online Learning" Algorithmen, sowie Beweise zur Effizienz dieser Methoden. Die Studierenden sind in der Lage, die Prinzipien der Lerntheorie und der sequentiellen Lernens zu verstehen, und die Effizienz der typischen Methoden zu beweisen.		
Inhalt:		
Grundprinzipien der Lerntheorie; Empirical Risk Minimisation; SVM Methoden; Bandit Algorithmen; Online Learning Algorithmen		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundkenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie und konvexer Optimierung		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST)		

Statistik mit R

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Statistik mit R		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen:		
Die Studierenden sind mit den wichtigsten Möglichkeiten vertraut, eine statistische Datenanalyse mit R durchzuführen, und können diese einsetzen. Sie sind in der Lage, kleinere Simulationsstudien für statistische Fragestellungen zu entwerfen sowie diese in R umzusetzen und zu interpretieren. Durch eine Zusammenarbeit in den Übungen wird die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
Inhalt:		
Konzepte der Programmierung mit R, Datenaufbereitung, -auswertung und -visualisierung mit R, numerische Analyse statistischer Verfahren mit R		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Kenntnisse im Umfang der Vorlesung Statistische Methoden sind sinnvoll		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
Regelmäßige Teilnahme sowie erfolgreiche Bearbeitung und Präsentation (mündlich oderschriftlich) von Programmieraufgaben		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST)		

Stochastische Finanzmarktmodelle

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Stochastische Finanzmarktmodelle		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Theorie stochastischer Differentialgleichungen, die die Modellierung des Wertes komplexer Finanzderivate ermöglichen sowie die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereiten sollen. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
Gründliche einführende Darstellung der Prinzipien und Methoden der Derivatebewertung aus mathematischer Sicht: Finanzmarktmodelle in diskreter Zeit, Stochastische Grundlagen stetiger Märkte, Derivatebewertung im Black-Scholes-Modell, Short Rate Modelle, Risikomaße (Sensivitäten) und Hedging		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		

Stochastische Prozesse

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Stochastische Prozesse		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Sommersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Modellierung zufallsabhängiger Vorgänge, die zeitabhängig sind.		
In den Übungen wird durch die Diskussion und Präsentation der Lösungen von ausgewählten Übungsaufgaben die Team- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden gefördert.		
Inhalt:		
Die Vorlesung behandelt die einfachsten, aber für die Anwendungen in Naturwissenschaften, „Wirtschaft und Technik“ durchaus wichtigen Klassen von stochastischen Prozessen: diskrete Markovketten, Erneuerungsprozesse insbesondere Zählprozesse, stetige Markovketten mit diskretem Zustandsraum.		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung (30 CP-Regel)		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: A. Janßen (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST)		

Versicherungsmathematik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Versicherungsmathematik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: zwei Semester		Turnus: jährlich, zur Zeit ausgesetzt
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Personenversicherung (mit integrierten Übungen)	2 SWS / 28 h	62 h
Vorlesung Sachversicherung (mit integrierten Übungen)	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten zur stochastischen Modellierung komplexer und zufälliger Vorgänge insbesondere im Bereich der Finanz- und Versicherungsmathematik; das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
Aktuarielle Modelle der Personen- und Sachversicherung, Ausscheideordnungen und Sterbetafeln, fondsgebundene Versicherungen, Prognoseverfahren in der Versicherung, Reserveprozesse, Prinzipien der Prämienkalkulation, Methoden der Risikoteilung		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: B. Heiligers (FMA-IMST)		

Zeitdiskrete Finanzmathematik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Zeitdiskrete Finanzmathematik		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: einmalig im WiSe 21/22
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierten Übungen)	2 SWS / 28 h	62 h
Hinweis: Die Vorlesung findet im ersten Drittel der Vorlesungszeit statt. In den verbleibenden beiden Dritteln wird die Vorlesung Versicherungsmathematik angeboten, mit der diese Veranstaltung kombinierbar ist (siehe Modul Finanz- und Versicherungsmathematik)		
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Aufstellung und Analyse von zeitdiskreten Modellen der Finanzmathematik. Das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden. Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
Zeitdiskrete Martingale und diskretes stochastisches Integral; zeitdiskrete Modelle der Finanzmathematik: Handelsstrategien, Arbitrage, Binomialmodell, Standardmarktmodell; Bewerten von Derivaten: Europäische Optionen in Binomial- und Standardmarktmodell, Amerikanische Optionen		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Einführung in die Stochastik (oder vergleichbare Veranstaltung)		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: H. Baumann		

Lehrgebiet Wirtschaftswissenschaft

Advanced Marketing Research

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Advanced Marketing Research		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	124 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
<p>Building on the module "Marketing Methods and Analysis", this course provides an application-oriented introduction to more advanced and sophisticated marketing research methods. Over the years, researchers and practitioners have used these methods for a wide variety of applications, such as product development, market segmentation, and determining the optimal marketing mix. These same techniques are also very useful for other types of business (and non-business) problems. In addition to the introduction of methods, special attention will be paid to questions surrounding the measurement of complex phenomena such as brand image or customer satisfaction. Participants will learn about the fundamental concepts of the methods in a three-day seminar (attendance is compulsory) at the beginning of the semester, followed by a written open-book exam. In the second part of the course, students will engage in group work to prepare a research report on a marketing-related business problem.</p>		
Inhalt:		
<p>Recap: Fundamentals in Statistics and Exploratory Factor Analysis; Measurement in Marketing; Principles of Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM); Advanced Issues in PLS-SEM (mediation, moderation, multigroup analysis).</p>		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: The contents of the following module are recommended: Marketing Methods and Analysis. Knowledge of statistics is required.		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
Written open-book exam (60 min), research report of applied marketing research methods		
Modulverantwortliche/r: FWW, Lehrstuhl BWL, insb. Marketing		

Econometrics

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Econometrics		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	138 h
Übung	1 SWS / 14 h	
Ziele und Kompetenzen:		
The students improve already established knowledge of fundamental econometric methods, learn about concepts of modern microeconomic methods, are able to use STATA for analyzing real world problems on their own.		
Inhalt:		
Regression fundamentals and identification; Instrumental Variables; Panel data; Nonstandard standard error issues; Limited dependent variables and probaility models; Advanced methods like difference-in-difference and regression discontinuity design.		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Sound knowledge of introductory econometrics and statistics.		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
Written exam (endterm, 60 min)		
Modulverantwortliche/r: FWW, Junior Professorship for Banking and Financial Systems		

Marketing Methods and Analysis

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Marketing Methods and Analysis		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: unregelmäßig
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	124 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
<p>This course examines the role of marketing research in the formulation and solution of marketing problems, and develops the students' basic skills in conducting and evaluating marketing research projects. Special emphasis is placed on problem formulation, research design, methods of data collection (including data collection instruments, sampling, and field operations), and essential data analysis techniques. Applications of basic marketing research procedures to a variety of marketing problems are explored. In the exercise sessions, IBM SPSS Statistics will be used to apply the methods taught in the lectures.</p>		
Inhalt:		
<p>The role and value of marketing research information; The marketing research process; Designing the marketing research project; Gathering and collecting data; Data preparation and analysis (e.g., hypothesis tests, ANOVA, regression analysis, factor analysis, cluster analysis); Principles of qualitative research.</p>		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Participants should have an understanding of marketing principles and basic statistics.		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
Oral Exam (20-30 min) or written exam (60 min)		
Modulverantwortliche/r: FWW, Lehrstuhl BWL, insb. Marketing		

Predictive Analytics and Forecasting

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Predictive Analytics and Forecasting		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	SWS / 28 h	124 h
Übung	SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
<p>This course provides participants with the practical tools necessary for applying advanced discrete choice techniques (often simplified as logistic regression) to analyse and predict demand on the individual and market level. Note, mostly all customer related data is at its heart a sum of individual choices.</p> <p>By examining actual case studies, students will be familiarized with problems of data collection, model formulation, testing, and forecasting and will gain hands-on application experience by using R software to estimate and test discrete choice models from real databases as well as perform and evaluate scenario predictions.</p> <p>Knowledge / Understanding Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand the steps needed to build and validate model to analyse and predict choice behaviour; - understand principles of (human) choice behaviour and how to make predictions. <p>Abilities / Skills Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - apply advanced R tools for choice data analytics, prediction, and adequate communication of results <p>Competencies Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - evaluate use-cases regarding their requirements for a choice data analytics project; - evaluate predictions according to relevant metrics; - build and validate formal choice models; - consider operational aspects for deployment. 		
Inhalt:		
<p>Accurate predictions of the demand and market shares are critical for a wide variety of businesses and public organizations. Examples of applications include: predicting demand for a new product under alternative pricing strategies; designing a business plan for new technology; using facial expressions to predict emotional reactions; and analyzing competitive scenarios for introducing a new telecommunication service. To accomplish these tasks, discrete choice analysis provides powerful methodological tools. Based on the modeling of individual behavior, it is used to model in detail the structure of a market, and to predict the impact of various scenarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamental methodology, e.g. the foundations of individual choice modeling, random utility models, discrete choice models (binary and multinomial); • Data collection issues, e.g. choice-based samples, choice experiments; • Model design issues, e.g. specification of utility functions, generic and alternative specific variables; • Model estimation issues, e.g. statistical estimation, testing procedures, simulation-based approaches; • Forecasting techniques, e.g. aggregate predictions, sample enumeration, micro-simulation, elasticities, pivot-point predictions and transferability of parameters; 		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: Written final exam (60 min)		
Modulverantwortliche/r: FWW, Lehrstuhl Operations Management		

Stochastic Processes

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Stochastic Processes		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	138 h
Übung	1 SWS / 14 h	
Ziele und Kompetenzen:		
The lectures and the problem-solving classes enable the students to understand some main ideas and apply some tools of stochastic calculus like Brownian motion, conditional expectation, martingale, Ito stochastic integral, Ito lemma, and Ito stochastic linear differential equation.		
Inhalt:		
stochastic processes (basic concepts, time series, Gaussian process, Poisson process), Brownian motion (properties and processes derived from Brownian motion), conditional expectation and martingales, Ito- and Stratonovich stochastic integrals, Ito lemma, stochastic differential equation, application in finance (Black-Scholes option pricing formula)		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
written exam (60 min)		
Modulverantwortliche/r: FMA-IMST, FWW, Lehrstuhl für Empirische Wirtschaftsforschung		

Lehrgebiet Informatik

Applied Discrete Modelling

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Applied Discrete Modelling		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	4 SWS / 56 h	372 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen: Die Teilnehmer kennen Markov-Ketten sowie ausgewählte Anwendungen und Lösungsverfahren. Die Teilnehmer kennen nicht-Markovsche stochastische Prozesse und können diese auf unterschiedliche Weise modellieren und simulieren. Die Teilnehmer kennen verborgene Markovsche und nicht-Markovsche Prozesse. Die Teilnehmer kennen ausgewählte Forschungsthemen des Lehrstuhls. Die Teilnehmer können die erlernten Modelle und Verfahren implementieren und auf Probleme aus den Forschungsschwerpunkten der Universität anwenden, insbesondere aus der Medizin und dem Ingenieurwesen.		
Inhalt: Zeitdiskrete und zeitkontinuierliche Markov-Ketten, Anwendungen und Programmierung von Berechnungsverfahren für Markov-Ketten, Methode der zusätzlichen Variablen, Proxel-Simulation und Phasenverteilungen		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Mathematik für Ingenieure Programmierkenntnisse "		
Prüfungsvorleistung: Leistungsnachweise		
Prüfungsleistung: mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: Professur für Simulation		

Bayes Networks

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Bayes Networks		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: i.d.R. Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Vermittlung von grundlegenden Konzepten und Methoden von Bayesschen Netzen sowie verwandten Methoden zur Entscheidungsunterstützung. Der Teilnehmer kann Techniken zum Entwurf Bayesscher Netze anwenden, kann Methoden der Datenanalyse zur Problemlösung anwenden, kennt exemplarische Anwendungen Bayesscher Netze und versteht deren prinzipielle Funktionsweise.		
Inhalt:		
Methoden zur Repräsentation unsicheren Wissens, Abhängigkeitsanalysen, Lernverfahren, Werkzeuge zum Entwurf Bayesscher Netze, Propagation, Updating, Revision, Entscheidungsunterstützung mit Bayesschen Netzen, Nicht-Standard-Verfahren zur Entscheidungsunterstützung wie z.B. Fuzzy-Modelle, Fallstudien industrieller und medizinischer Anwendungen		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Praktische Informatik/Neuro- und Fuzzy-Systeme		

Bioinformatik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Bioinformatik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: i.d.R. Sommersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	94 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Diese Vorlesung führt in Kürze in die Grundlagen der Molekularbiologie ein (Vorwissen in diesem Gebiet ist nicht nötig). Danach werden die wichtigsten Methoden für die Analyse von Gendaten eingeführt, wobei ein Fokus auf algorithmische Methoden zur Sequenzanalyse gelegt wird. Dieser Kurs befähigt einen erfolgreichen Teilnehmer, sowohl Standardmethoden zur Lösung von Sequence Alignment Problemen anzuwenden als auch eigene Algorithmen zu diesem Zweck zu entwickeln. Außerdem wird die Analyse von Standarddaten der Molekularbiologie, insbesondere von Sequenz- und Genexpressionsdaten, vermittelt.		
Inhalt:		
Einführung in die Bioinformatik und die Molekularbiologie; Einführung in Datenbanken und speziell molekularbiologische Datenbanken; Algorithmen zur Sequenzanalyse; Heuristische Methoden für die Sequenzanalyse; Algorithmen zur Clusteranalyse; Expressionsdatenanalyse; Algorithmen zum Aufbau phylogentischer Bäume		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Algorithmen und Datenstrukturen (empfohlen)		
Prüfungsvorleistung:		
Bearbeitung der Übungsaufgaben		
Prüfungsleistung:		
Klausur 120 min		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Data and Knowledge Engineering		

Data Mining I – Introduction to data mining

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Data Mining I – Introduction to data mining		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: i.d.R. Sommersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb von Grundkenntnissen zu Data Mining, Anwendung von Data Mining Kenntnissen zur Lösung von reellen, vereinfachten Problemen, Vertrautheit mit Data Mining Werkzeugen, souveräner Umgang mit deutsch- und englischsprachiger Literatur zum Fachgebiet		
Inhalt:		
Daten und Datenaufbereitung für Data Mining, Data Mining Methoden für: Klassifikation, Clustering, Entdeckung von Assoziationsregeln, Data Mining Werkzeuge und Software-Suiten, Fallbeispiele		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Angew. Informatik/Wirtschaftsinformatik II - KMD		

Data Mining II – Advanced Topics in Data Mining

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Data Mining II – Advanced Topics in Data Mining		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: i.d.R. Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	SWS / 28 h	124 h
Übung	SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Dieses Modul vermittelt, wie hochdimensionierte, komplexe, dynamische Daten mit Mining Methoden analysiert werden können. Das Modul liefert Kenntnisse zu Methoden, sowie Kompetenzen zur Datenanalyse und Auswertung, also zur Nutzung der Methoden in ausgewählten Anwendungsszenarien.		
Inhalt:		
Data Mining Methoden für Data Science: VELOCITY: Methoden für überwachtes, teilüberwachtes und unüberwachtes Lernen auf Datenströme VOLATILITY: Lernen und Adaption auf dynamischen Daten VERACITY: Einbettung von Expertenwissen im Lernprozess VOLUME: Lernverfahren und Anwendungen für kleine Datenmengen in hochdimensionierten Räumen Anwendungen aus Medizinforschung, WebAnwendungen		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Grundlagen zu: Data Mining		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Lehrstuhl Angewandte Informatik / Wirtschaftsinformatik II		

Fuzzy Systems

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Fuzzy Systems		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes 2. Semester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Anwendung von adäquaten Modellierungstechniken zum Entwurf von Fuzzy-Systemen, Anwendung der Methoden der Fuzzy-Datenanalyse, des Fuzzy-Regellernens und der Stützvektormethode (SVM) zur Problemlösung, Befähigung zur Entwicklung von Fuzzy-Systemen		
Inhalt:		
Einführung in die Fuzzy-Mengenlehre und in die Fuzzy-Logik, Anwendungen der Regelungstechnik, des approximativen Schließens und der Datenanalyse, Einführung in die Stützvektormethode (SVM), Vereinigung von Fuzzy-Systemen und SVM		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Praktische Informatik/Neuro- und Fuzzy-Systeme		

Intelligente Systeme

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Intelligente Systeme		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	94 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Befähigung zur Modellierung und Erstellung wissensintensiver Anwendungen durch Auswahl problemensprechender Modellierungstechniken Anwendung heuristischer Suchverfahren und lernender Systeme zur Bewältigung großer Datenmengen Befähigung zur Entwicklung und Bewertung intelligenter und entscheidungsunterstützender Systeme Bewertung und Anwendung von Modellansätzen zur Entwicklung kognitiver Systeme		
Inhalt:		
Eigenschaften intelligenter Systeme Modellierungstechniken für wissensintensive Anwendungen Subsymbolische Lösungsverfahren Heuristische Suchverfahren Lernende Systeme Modellansätze für kognitive Systeme Wissensrevision und Ontologien Entscheidungsunterstützende Systeme Weitere aktuelle Methoden für die Entwicklung Intelligenter Systeme wie Kausale Netze, Unscharfes Schließen		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Mathematik 1 bis 4		
Prüfungsvorleistung:		
notwendige Vorleistungen werden in erster Veranstaltungswoche und auf Vorlesungswebseite angekündigt		
Prüfungsleistung:		
schriftliche Prüfung 120 Min.		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Praktische Informatik / Computational Intelligence		

Introduction to Deep Learning

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Introduction to Deep Learning		
Leistungspunkte: 10		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	216 h
Übung (theory exercise groups)	2 SWS / 28 h	
Übung (practice exercise groups)	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • confidently apply DL techniques to develop a solution for a given problem • follow recent DL publications and critically assess their contributions • formulate hypotheses and design & conduct DL experiments to validate them • document progress & design decisions for reproducibility and transparency • for Master: advanced competencies in scientific research in topics of the module 		
Inhalt:		
<ul style="list-style-type: none"> • artificial neural network fundamentals (gradient descent & backpropagation, activation functions) • network architectures (Convolutional Neural Networks, Recurrent/Recursive Neural Networks, Auto-Encoders) • regularization techniques • introspection & analysis techniques • optimization techniques • advanced training strategies (e.g. teacher-student) 		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
<ul style="list-style-type: none"> • linear algebra and probability theory • machine learning (e.g. "Intelligente Systeme" or "Machine Learning") 		
Prüfungsvorleistung:		
participation and active involvement in the course and the exercises (defined in the 1st lecture and published on the course website)		
Prüfungsleistung:		
schriftliche Prüfung 120 Min.		
Modulverantwortliche/r: FIN, Prof. Dr. Sebastian Stober		

Introduction to Simulation

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Introduction to Simulation		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	124 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Fähigkeit zur Durchführung eines semesterlangen Projektes, unter Anwendung von Grundlagen der Simulation, ereignisorientierter Modellierung und Programmierung, abstrakter Modellierung und Anwendungen der Informatik in anderen Fachgebieten		
Inhalt:		
ereignisorientierte Simulation, Zufallsvariablen, Zufallszahlenerzeugung, statistische Datenanalyse, gewöhnliche Differentialgleichungen, numerische Integration, stochastische Petri-Netze, AnyLogic Simulationssystem, zeitdiskrete Markov Ketten, agentenbasierte Simulation		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul für den Master-Studiengang Statistik		
Voraussetzung für die Teilnahme: Mathematik 1-3		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche Prüfung, 120 min.		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Simulation		

Learning Generative Models

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Learning Generative Models		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: Sommersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	124 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
confidently apply generative models to develop a solution for a given problem follow recent publications on generative models and critically assess their contributions formulate hypotheses and design & conduct experiments with generative models to validate them document progress & design decisions for reproducibility and transparency		
Inhalt:		
Trainingsmethoden & Architekturen für generative Modelle, insbesondere Restricted und Deep Boltzmann Machines (RBMs bzw. DBMs), Deep Belief Nets (DBNs), Autoregressive Modelle, Variational Learning und Generative Adversarial Nets (GANs)		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: Introduction to Deep Learning (empfohlen)		
Prüfungsvorleistung:		
Ankündigung der notwendigen Vorleistungen in der ersten Veranstaltungswoche und auf der Vorlesungswebseite		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r:		

Machine Learning

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Machine Learning		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: i.d.R. Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	124 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Die Studierenden erwerben die Grundlagen der Lerntheorie und vertieftes Verständnis für Probleme und Konzepte maschineller Lernverfahren. Die Studierenden besitzen Kenntnis von grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen des Maschinellen Lernens, die den Studierenden befähigen diese Ansätze auf reale Datenanalyseprobleme anzuwenden.		
Inhalt:		
Einführung in das Funktionslernen; Einführung in die Konzeptträue und Konzeptlernen; Algorithmen des Instanzbasiertes Lernens und Clusteranalyse; Algorithmen zum Aufbau der Entscheidungsbäume; Bayesisches Lernen; Neuronale Netze; Assoziationsanalyse; Verstärkungslernen; Hypothesen Evaluierung.		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
Vorleistungen entsprechend Angabe zum Semesterbeginn, Bearbeitung der Übungsaufgaben Bearbeitung der Programmieraufgaben Erfolgreiche Präsentation der Ergebnisse in den Übungen		
Prüfungsleistung:		
schriftliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Prof. Nürnberger		

Neuronale Netze

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Neuronale Netze		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: i.d.R. Sommersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	124 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Anwendung von Methoden der Datenanalyse mit Neuronalen Netzen zur Lösung von Klassifikations-, Regressions- und weiteren statistischen Problemen Bewertung und Anwendung neuronaler Lernverfahren zur Analyse komplexer Systeme Befähigung zur Entwicklung von Neuronalen Netzen		
Inhalt:		
Einführung in die Grundlagen der neuronalen Netze aus Sicht der Informatik Behandlung von Lernparadigmen und Lernalgorithmen, Netzmodelle		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung:		
Ankündigung der notwendigen Vorleistungen in der ersten Veranstaltungswoche und auf der Vorlesungswebseite		
Prüfungsleistung:		
schriftliche Prüfung, 120 min		
Modulverantwortliche/r: FIN, Lehrstuhl Praktische Informatik / Artificial Intelligence		

Visual Analytics

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Visual Analytics		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: i.d.R. Sommersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	94 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
<p>Diese Vorlesung vermittelt, wie große, hochdimensionale, partiell unzuverlässige und unvollständige Daten analysiert werden können unter Nutzung von Datenanalysetechniken und interaktiven Visualisierungen, die eng gekoppelt sind. Dabei werden die Eigenschaften und Parameter wichtiger Datenanalysemethoden erklärt und gezeigt, wie diese Methoden in Visual Analytics-Systeme integriert werden können. Der interdisziplinäre Charakter der Entwicklung und Nutzung von Visual Analytics-Ansätzen wird betont. Dazu zählen auch Fragen der visuellen Wahrnehmung und der kognitiven Verarbeitung visueller Daten und deren Rolle in Entscheidungsprozessen. Besonderes Augenmerk wird auf den Wissenserzeugungsprozess gelegt; also den Prozess mit dem Beobachtungen, Hypothesen, statistische Ergebnisse und andere Artefakte erzeugt und verwaltet werden. Die Anwendungsbeispiele reichen von Finanzdaten (Aktienkursen), Daten von Kreditkartenbewegungen, Genexpressionsdaten bis zu epidemiologischen Daten und Patientendaten. Zielgruppen solcher Anwendungen sind Investoren, Sicherheitsabteilungen, Biologen, Statistiker und Ärzte.</p>		
Inhalt:		
<p>Einleitung: Potenzial und Anwendungsbereiche von Visual Analytics Visual Analytics auf Basis von Clustering Visual Analytics auf Basis von Subspace-Clustering und BiClustering Visual Analytics mit Decision Trees Visual Analytics mit Assoziationsregeln Scatterplot-basierte Visualisierungen Visual Analytics von Ereignissequenzen Interaktive und Kooperative Methoden von Visual Analytics Visual Analytics im Gesundheitswesen</p>		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: empfohlen: Visualisierung, Vorkenntnisse in der Datenanalyse, z.B. Intelligente Datenanalyse, Data Mining, Machine Learning, Künstliche Intelligenz		
Prüfungsvorleistung:		
Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.		
Prüfungsleistung:		
schriftliche Prüfung 120 min		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Angewandte Informatik / Visualisierung		

Visualisierung

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Visualisierung		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: i.d.R. Wintersemester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	124 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Diese Vorlesung vermittelt Grundlagenwissen darüber, wie große Datenmengen strukturiert, repräsentiert, visualisiert, und interaktiv erkundet werden. Der Fokus liegt auf Methoden der 3D-Visualisierung. Zu erwerbende Kompetenzen: Einschätzung von Visualisierungszielen, Auswahl und Bewertung von Visualisierungstechniken, Anwendung grundlegender Prinzipien in der computergestützten Visualisierung, Nutzung und Anpassung fundamentaler Algorithmen der Visualisierung zu Lösung von Anwendungsproblemen, Bewertung von Algorithmen in Bezug auf ihren Aufwand und die Qualität der Ergebnisse		
Inhalt:		
Visualisierungsziele und Qualitätskriterien; Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, Datenstrukturen in der Visualisierung, Grundlegende Algorithmen (Isolinien, Farbabbildungen, Interpolation, Approximation von Gradienten und Krümmungen), Direkte und indirekte Visualisierung von Volumendaten, Visualisierung von Multiparameterdaten, Strömungsvisualisierung (Visualisierung von statischen und dynamischen Vektorfeldern, Vektorfeldtopologie)		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: empfohlen: Computergraphik I, Mathematik I bis III		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche Prüfung 120 min		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Angewandte Informatik/Visualisierung		

Lehrgebiet Medizinische Biometrie

Medizinische Biometrie

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Medizinische Biometrie		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Moduls: Blockveranstaltung		Turnus: jedes 2. Semester
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung /Seminar (mit integrierter Übung)	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen: Erwerb von Grundkenntnissen in speziellen medizin-relevanten statistischen Verfahren. Erlernen der Modellierung medizinischer Probleme, so dass relevante Eigenschaften der jeweiligen Studien abgebildet werden.		
Inhalt: Biometrische Methoden zur Unterstützung von Forschungen für Fragestellungen aus den Gebieten Diagnose, Prognose, Therapie und Epidemiologie; Kenntnisse wichtiger Guidelines für Biometriker in Arzneimittel- und anderen medizinischen Studien; Grundkenntnisse in der Anwendung statistischer Software zur Analyse und Planung von klinischen Studien.		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: empfohlen: Lineare Statistische Modelle		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FME - IBMI, E. Glimm		

Projekt

Kleines oder großes Projekt

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Projekt (klein oder groß)		
Leistungspunkte: 3 oder 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jederzeit nach individueller Absprache
Arbeitsaufwand:		
Bearbeitung des Projekts	Kontaktzeit ca. 20 h	Selbststudium ca. 70 h oder 160 h
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, sich unter Anleitung eines Dozenten oder einer Dozentin in eine individuell vorgegebene Aufgabenstellung einzuarbeiten und diese mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Dies schließt eigenständige Literaturrecherche sowie das Studium englischsprachiger Literatur ein. Sie können die im Laufe des Projekts erzielten Resultate in schriftlicher Form zusammenfassen und einordnen.		
Inhalt: Nach Vorgabe des Dozenten oder der Dozentin. Die Projektarbeit kann beispielsweise darin bestehen, dass der oder die Studierende eine Auswahl von wissenschaftlichen Arbeiten studiert, ein statistisches Verfahren implementiert oder eine statistische Datenanalyse durchführt und die entsprechenden Resultate in geeigneter Form aufbereitet.		
Verwendbarkeit des Moduls: Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: Projektbericht		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST), A. Janßen (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		

Seminare

Ringvorlesung

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Ringvorlesung		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Moduls: ein Semester	Turnus: unregelmäßig, aber mindestens einmal in 3 Semestern	
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit	Selbststudium
Ringvorlesung	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden lernen, sich mit Fragestellungen aus der Praxis in verschiedenen Anwendungsgebieten der Statistik auseinanderzusetzen und Lösungsmöglichkeiten zu erarbeiten und zu diskutieren.		
Inhalt: Vorträge aus verschiedenen Anwendungsgebieten der Statistik		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: regelmäßige Teilnahme und ggf. schriftliche Ausarbeitung (Festlegung der Kriterien zur Vergabe des Leistungsnachweises durch den Dozenten oder die Dozentin zu Beginn der Lehrveranstaltung)		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		

Seminar Stochastik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Seminar Stochastik		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Semester*
Arbeitsaufwand:		
Seminar	Präsenzzeit 2 SWS / 28 h	Selbststudium 62 h
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden können sich ein fortgeschrittenes Thema der Wahrscheinlichkeitstheorie oder Mathematischen Statistik selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden erarbeiten. Dies schließt eigenständige Literaturrecherche sowie das Studium – auch englischsprachiger – (Original-) Literatur ein. Sie sind in der Lage, komplexe wahrscheinlichkeitstheoretische oder statistische Inhalte zu organisieren, didaktisch aufzubereiten und mittels moderner Medien zu präsentieren. Darüber hinaus können sie über die Resultate mit anderen Teilnehmern und Teilnehmerinnen diskutieren.		
Inhalt: Nach Vorgabe des Dozenten oder der Dozentin		
Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul Mathematische Statistik		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: erfolgreiche Präsentation, regelmäßige Teilnahme und ggf. schriftliche Ausarbeitung (Festlegung der Kriterien zur Vergabe des Seminarscheins [Leistungsnachweis] durch den Dozenten oder die Dozentin zu Beginn der Lehrveranstaltung)		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST), A. Janßen (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		

* Dieses Seminar kann u. U. gleichzeitig das Seminar „Seminar Stochastik“ sowie das „Seminar zur statistischen Methodik“ abdecken. In diesem Fall können Sie nicht beide Seminare im gleichen Semester belegen.

Seminar zur statistischen Methodik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Seminar zur statistischen Methodik		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jedes Semester*
Arbeitsaufwand:		
Seminar	Präsenzzeit 2 SWS / 28 h	Selbststudium 62 h
Ziele und Kompetenzen: Die Studierenden können sich ein fortgeschrittenes Thema der statistischen Methodik selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden erarbeiten. Dies schließt eigenständige Literaturrecherche sowie das Studium – auch englischsprachiger – (Original-) Literatur ein. Sie sind in der Lage, komplexe statistische Inhalte zu organisieren, didaktisch aufzubereiten und mittels moderner Medien zu präsentieren. Darüber hinaus können sie über die statistischen Resultate mit anderen Teilnehmern und Teilnehmerinnen diskutieren.		
Inhalt: Nach Vorgabe des Dozenten oder der Dozentin		
Verwendbarkeit des Moduls: Wahlpflichtmodul Methodik		
Voraussetzung für die Teilnahme: Je nach Themenwahl werden unterschiedliche Vorkenntnisse aus dem Master-Studiengang Statistik vorausgesetzt.		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: erfolgreiche Präsentation, regelmäßige Teilnahme und ggf. schriftliche Ausarbeitung (Festlegung der Kriterien zur Vergabe des Seminarscheins [Leistungsnachweis] durch den Dozenten oder die Dozentin zu Beginn der Lehrveranstaltung)		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST), A. Janßen (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST), M. Wandler (FMA-IMST)		

* Dieses Seminar kann u. U. gleichzeitig das Seminar „Seminar Stochastik“ sowie das „Seminar zur statistischen Methodik“ abdecken. In diesem Fall können Sie nicht beide Seminare im gleichen Semester belegen.

Praktikum

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Praktikum		
Leistungspunkte: 18		
Dauer des Moduls: 12 Wochen		Turnus: Individuelle Absprache mit einer Firma
Arbeitsaufwand:		
	Praktische Tätigkeit 500 h	Erstellen des Praktikumsberichts 40 h
Ziele und Kompetenzen:		
Das Praktikum hat das Ziel, die Studierenden mit Anwendungen der Statistik im industriellen oder Dienstleistungsbereich bekannt zu machen. Die Studierenden sind in der Lage, sich aktiv in der Berufswelt zu orientieren und verfügen über erste anwendungsorientierte Kompetenzen in ihrem Studienfach. Darüber hinaus dient das Praktikum dem besseren Verständnis des Lehrangebotes und soll die Motivation für das Studium fördern.		
Inhalt:		
Die Studierenden erhalten Einblick in die Anwendung statistischer Methoden der Erfassung und Auswertung von Daten zur Lösung praxisbezogener Probleme, z. B. in der industriellen Forschung und Entwicklung, in der Arzneimittelforschung, in der Betreuung medizinischer Studien, im Bereich Finanz- und Versicherungswesen, in der Informationstechnologie oder in der öffentlichen Verwaltung. Dies geschieht typischerweise im Rahmen der eigenständigen Bearbeitung eines Projektes bzw. der Mitarbeit in einem Projekt. Darüber hinaus gewinnen die Studierenden Einblicke in Betriebsabläufe und -organisation sowie in Aspekte von Mitarbeiterführung und Management.		
Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul		
Voraussetzung für die Teilnahme: keine		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: Vergabe der Credits nach Vorlage des Praktikumsnachweises und Anfertigen eines Praktikumsberichts		
Modulverantwortliche/r: Studienfachberater/in Statistik		

Masterarbeit

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Masterarbeit		
Leistungspunkte: 30		
Dauer des Moduls: ein Semester		Turnus: jederzeit nach individueller Absprache
Arbeitsaufwand:		
Anfertigen der Masterarbeit	Kontaktzeit ca. 50 h	Selbststudium ca. 850 h
Ziele und Kompetenzen:		
Die Studierenden können innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig ein anspruchsvolles Thema der Statistik auf der Grundlage wissenschaftlicher Methoden bearbeiten.		
Sie sind in der Lage, komplexe mathematische Sachverhalte zu ordnen und zu gliedern, um sie in schriftlicher Form zu präsentieren. Sie können ihre Resultate reflektieren und in den wissenschaftlichen Kontext einordnen.		
In der Verteidigung können die Studierenden ihre wissenschaftlichen Aktivitäten in einem prägnanten Vortrag darstellen und diesbezügliche Fragen beantworten.		
Inhalt:		
Nach Vorgabe des Betreuers oder der Betreuerin		
Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul		
Voraussetzung für die Teilnahme: Lehrveranstaltungen aus allen drei Bereichen: Erweiterte Theoretische Grundlagen, Statistische Methodik, und Spezialisierungen; weitere Voraussetzungen nach Vorgabe des Betreuers oder der Betreuerin		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
Vergabe der Credits nach Begutachtung und Verteidigung der Masterarbeit		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST), A. Janßen (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST), M. Wendler (FMA-IMST)		