



Fakultät für Mathematik

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Statistik

Stand: 3. Oktober 2017

Version 2.3a

Inhaltsverzeichnis

1 Kurzbeschreibung des Masterstudiengangs Statistik	4
Ziele und Struktur des Studiengangs	4
2 Pflichtveranstaltungen Statistik	5
Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik	5
3 Wahlpflichtveranstaltungen Statistik	7
Lehrgebiet Mathematik / Methodik oder Spezialisierung	7
Lineare Statistische Modelle	7
Finanzstatistik	8
Multivariate Statistik	9
Nichtparametrische Statistik	10
Statistische Qualitätskontrolle	11
Survival Analysis	12
Zeitreihenanalyse	13
Lehrgebiet Mathematik / Spezialisierung	14
Applied Bayesian Inference	14
Gemischte Modelle	15
Mathematik des maschinellen Lernens	16
Methoden der Sequentiellen Statistik	17
Statistische Versuchsplanung	18
Stochastische Finanzmarktmodelle	19
Versicherungsmathematik	20
Lehrgebiet Wirtschaftswissenschaft	21
Advanced Marketing Research	21
Econometrics	22
Marketing Methods and Analysis	23
Option Pricing	24
Risk Controlling	25
Stochastic Processes	26
The Econometrics of Financial Intermediation	27
Lehrgebiet Informatik	28
Bayes Netze	28
Data Mining	29
Fuzzy Systems	30
Informationsvisualisierung	31
Intelligente Datenanalyse	32
Intelligente Techniken: Data Mining for Changing Environments	33
Machine Learning	34
Neuronale Netze	35
Visualisierung	36
Lehrgebiet Physik, Elektro- und Informationstechnik	37
Grundlagen stochastischer Prozesse in biophysikalischen Systemen	37
Lehrgebiet Medizinische Biometrie	38
Medizinische Biometrie	38

4 Seminare	39
Ringvorlesung	39
Seminar zur statistischen Methodik	40
Seminar zur Weiterführenden Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathe- matischen Statistik	41
5 Projekt	42
6 Praktikum	43
7 Masterarbeit	44

1 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 Anwendung in einem Spezialisierungsgebiet behandelt. Ein wesentliches Ziel der Ausbildung besteht darin, 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 weiterführenden Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik gelegt. Der Bereich „Methodik“ ist der Vermittlung verschiedener Ansätze und Verfahren einer modellorientierten statistischen Datenanalyse gewidmet. Im Bereich „Spezialisierungen“ können Konzepte und Anwendungen der Statistik aus verschiedenen Disziplinen wie der Wirtschaftswissenschaft, der Informatik, den Ingenieurwissenschaften oder der Medizinischen Biometrie gewählt werden.

Es müssen insgesamt 33 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. Es können 3 CP im Rahmen einer Ringvorlesung „Statistik in den Anwendungen“ erworben werden.

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.

2 Pflichtveranstaltungen Statistik

Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik		
Leistungspunkte: 21		
Dauer des Moduls: zwei Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorl. Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie	4 SWS / 56 h	186 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Vorl. Weiterführende Mathematische Statistik	4 SWS / 56 h	186 h
Übung	2 SWS / 28 h	
Seminar	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen:		
<p>Erwerb vertiefter Fähigkeiten in der Wahrscheinlichkeitstheorie, die die Modellierung komplexer zufälliger Vorgänge ermöglichen, sowie in der statistischen Modellierung und der Theorie der statistischen Analyse. Das Verständnis und die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen soll vorbereitet werden.</p> <p>Die Übungen und das Seminar dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.</p>		
Inhalt:		
<i>Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie</i>		
<p>Maß- und Integrationstheorie: allgemeine Maßräume, Maßfortsetzung, Maßintegrale, Konvergenz, L_p-Räume, Bildmaße, Maße mit Dichten, Maßtheoriebasierte Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie: bedingte Erwartungen und bedingte Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Maße auf unendlichen Produkträumen, charakteristische Funktionen, Konvergenzsätze, Gauß- und Poisson-Prozesse</p>		
<i>Weiterführende Mathematische Statistik</i>		
<p>Stichprobenraum, parametrische und nichtparametrische Modellierung, spieltheoretische Ansätze, Entscheidungs- und Risikofunktion, Randomisierung, Suffizienz und Vollständigkeit, optimale Entscheidungsregeln, Bayes- und Minimax-Regeln, Zulässigkeit, a priori-Verteilung und Bayes-Risiko, Bayes-Schätzungen und Bayes-Tests, Invarianz und Äquivarianz</p>		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Pflichtmodul		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		

Prüfungsvorleistung:

1 Leistungsnachweis (Seminar)

Prüfungsleistung:

mündliche Prüfung

Modulverantwortliche/r: A. Carpentier (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST), R. Schwabe (FMA-IMST)

3 Wahlpflichtveranstaltungen Statistik

Lehrgebiet Mathematik / Methodik oder Spezialisierung

Lineare Statistische Modelle

Studiengang: Statistik (Master)		
(Teil-)Modul: Lineare Statistische Modelle		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des (Teil-)Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Lineare Statistische Modelle (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-Markov-Theorem, Varianz- und Kovarianzanalyse, zufällige Effekte und verallgemeinerte lineare Modelle, Versuchsplanung		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST), R. Schwabe (FMA-IMST)		

Finanzstatistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Finanzstatistik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Finanzstatistik (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 der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
Kenntnisse in der Zeitreihenanalyse werden benötigt.		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST)		

Multivariate Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
(Teil-)Modul: Multivariate Statistik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des (Teil-)Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Multivariate Statistik (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 der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: H. Großmann (FMA-IMST), R. Schwabe (FMA-IMST)		

Nichtparametrische Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Nichtparametrische Statistik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Nichtparametrische Statistik (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:		
Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST)		

Statistische Qualitätskontrolle

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Statistische Qualitätskontrolle		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Statistische Qualitätskontrolle (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
<p>Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der Mathematischen Statistik, die die Modellierung komplexer zufälliger Vorgänge in der Prozess- und Annahmekontrolle ermöglichen sowie die Bearbeitung aktueller Forschungsthemen vorbereiten sollen.</p> <p>Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Programmierfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.</p>		
Inhalt:		
<p>Prozesskontrolle (Einführung in die Theorie der Kontrollkarten und Vergleich der Karten bezüglich ihrer Güte wie mittlere Lauflänge und Zeit bis zur Feststellung einer Veränderung), Annahmestichprobenprüfung (Einfache, doppelte und sequentielle Prüfpläne, Herstellerrisiko, Konsumentenrisiko, Operationscharakteristik), beschleunigte Lebensdauerprüfungen</p>		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: W. Kahle (FMA-IMST)		

Survival Analysis

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Survival Analysis		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Survival Analysis (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 Vorgängen 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 der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Methodik oder Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: W. Kahle (FMA-IMST)		

Zeitreihenanalyse

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Zeitreihenanalyse		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Zeitreihenanalyse (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:		
Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: C. Kirch (FMA-IMST)		

Lehrgebiet Mathematik / Spezialisierung

Applied Bayesian Inference

Studiengang: Mathematik (Statistik)		
Modul: Applied Bayesian Inference		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Applied Bayesian Inference (mit integrierter Übung)	2 SWS / 28 h	62 h
Block lecture (2 SWS)		
The lecture is meant for Master and interested PhD students in mathematics and statistics as well as for young researchers (such as PhD students or Post-Docs) from any other discipline who already use or intend to use Bayesian statistics in their data analysis.		
Inhalt:		
The lecture gives an introduction to Bayesian inference starting from first principles. The Bayesian approach is based on a different paradigm than the classical frequentist approach to statistical inference.		
Over the last decade, the Bayesian approach has revolutionised many areas of applied statistics such as biometrics, econometrics, market research, statistical ecology and physics. Although the Bayesian approach dates back to the 18th century, its rise and enormous popularity today is due to the advances made in Bayesian computation through computer-intensive simulation methods. Knowledge of Bayesian procedures and software packages have become indispensable in most areas where statistics is applied. Students will be using the software package R for Bayesian computation and will be introduced to WinBUGS and JAGS.		
Topics covered include: the Bayesian approach, conjugate distributions, prior specification, posterior computation, simulation methods including Markov chain Monte Carlo using the software WinBUGS and JAGS, model checking, and applications to data analysis.		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: Prof. Kirch (FMA-IMST), Prof. Meyer		

Gemischte Modelle

Studiengang: Statistik (Master)		
(Teil-)Modul: Gemischte Modelle		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des (Teil-)Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Gemischte Modelle (mit integrierter Übung)	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen:		
Erwerb vertiefter Fähigkeiten auf dem Gebiet der linearen Modellen mit zufälligen Effekten; 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:		
Schätzung und Vorhersage in linearen gemischten Modellen, Varianzkomponenten, Testen		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung, kombinierbar mit „Statistische Versuchsplanung“		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
Grundkenntnisse in Linearen Statistischen Modellen		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: M. Prus (FMA-IMST)		

Mathematik des maschinellen Lernens

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

Methoden der Sequentiellen Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
(Teil-)Modul: Methoden der Sequentiellen Statistik		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des (Teil-)Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Methoden der Sequentiellen Statistik (mit integrierter Übung)	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen:		
Die Studierenden erlernen zentrale Methoden der Sequentiellen Statistik und werden in die Lage versetzt sie anzuwenden und die daraus resultierenden Daten zu analysieren.		
Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
In der sequentiellen Statistik wird - im Gegensatz zu klassischen Ansätzen, bereits im Verlauf des statistischen Verfahrens Information aus den Beobachtungen gezogen und diese Information für die weitere Durchführung der statistischen Untersuchung ausgenutzt.		
Die Vorlesung behandelt die klassischen Methoden der sequentiellen Testtheorie: Sequentieller Wahrscheinlichkeits-Quotienten-Test (SPRT), Steins Zweistufige Verfahren, Sequentielle Tests mit gekrümmten Schranken (RST)		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortlicher: N. Malevich (FMA-IMST)		

Statistische Versuchsplanung

Studiengang: Statistik (Master)		
(Teil-)Modul: Statistische Versuchsplanung		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des (Teil-)Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Statistische Versuchsplanung (mit integrierter Übung)	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen:		
Die Studierenden erlernen Methoden der statistischen Versuchsplanung und werden in die Lage versetzt sich in die Planung komplex strukturierter Experimente einzuarbeiten. Sie sind in der Lage die Methoden anzuwenden und die daraus resultierenden Daten zu analysieren.		
Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.		
Inhalt:		
Fallzahlplanung, Blockpläne, vollfaktorielle und fraktionelle faktorielle Versuchspläne		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
Grundkenntnisse in Linearen Statistischen Modellen		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: F. Freise (FMA-IMST)		

Stochastische Finanzmarktmodelle

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Stochastische Finanzmarktmodelle		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Stochastische Finanzmarktmodelle (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 (Sensitivitäten) und Hedging.		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: W. Kahle (FMA-IMST)		

Versicherungsmathematik

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Versicherungsmathematik		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: zwei Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Personenversicherung (mit integrierter Übung)	2 SWS / 28 h	62 h
Vorlesung Sachversicherung (mit integrierter Übung)	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen:		
<p>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.</p> <p>Die Übungen dienen neben der Vertiefung des Vorlesungsstoffs auch dem Erwerb von Kommunikationsfähigkeiten und Präsentationskompetenzen.</p>		
Inhalt:		
<p>Aktuarielle Modelle der Personen- und Sachversicherung, Ausscheideordnungen und Sterbetafeln, fondsgebundene Versicherungen, Prognoseverfahren in der Versicherung, Reserveprozesse, Prinzipien der Prämienkalkulation, Methoden der Risikoteilung</p>		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: B. Heiligers (FMA-IMST)		

Lehrgebiet Wirtschaftswissenschaft

Advanced Marketing Research

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Advanced Marketing Research		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Advanced Marketing Research	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.</p> <p>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.</p> <p>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:		
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).		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
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		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Econometrics	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 probability models; Advanced methods like difference-in-difference and regression discontinuity design.		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
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		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Marketing Methods and Analysis	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.</p> <p>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.</p> <p>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 der Veranstaltung:		
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		

Option Pricing

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Option Pricing		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Option Pricing	2 SWS / 28 h	138 h
Übung	1 SWS / 14 h	
Ziele und Kompetenzen:		
The students are able to analyse derivative financial instruments and to consider how these instruments are used to hedge particular kinds of risk, can apply different pricing models including the Binomial Model and the Black-Scholes Model, know the concept of risk neutral valuation technique, and have knowledge about exotic options, interest rate derivatives, and index certificates.		
Inhalt:		
Payoff Profiles of Options, Bounds for Option Prices, The Binomial Model, The Black-Scholes Model, Risk Management, Exotic Options, Caps and Floors, Index Certificates		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
Written final exam (60 min); if applicable, bonus points for the final exam can be earned by active-ly participating in the lectures/exercises and quizzes		
Modulverantwortliche/r: FWW, Lehrstuhl für Finanzierung und Banken		

Risk Controlling

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Risk Controlling		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Risk Controlling	2 SWS / 28 h	138 h
Übung	1 SWS / 14 h	
Ziele und Kompetenzen:		
The students are familiar with different concepts of risk measurement and methods of risk controlling, know different measures of downside risk, are able to analyse the market risk of different financial contracts, are in the position to calculate the value-at-risk of stocks, bonds, and derivatives, and have knowledge about the Basel II regulations, credit pricing, and credit risk models		
Inhalt:		
Downside Risk, Stochastic Dominance, Downside-risk Criteria, Lower Partial Moments; Market Risk; Value-at-Risk of Stocks, Bonds, Futures, and Options; Credit Risk; Basel II, Rating, Credit Pricing, and Credit Risk Models		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
recommended: Option Pricing		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
written exam		
Modulverantwortliche/r: FWW, Lehrstuhl für Finanzierung und Banken		

Stochastic Processes

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Stochastic Processes		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Stochastic Processes	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 der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
written exam (60 min)		
Modulverantwortliche/r: FMA-IMST, FWW, Lehrstuhl für Empirische Wirtschaftsforschung		

The Econometrics of Financial Intermediation

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: The Econometrics of Financial Intermediation		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung The Econometrics of Financial Intermediation	2 SWS / 28 h	62 h
Übung	2 SWS / 28 h	62 h
Ziele und Kompetenzen:		
<p>The students are provided with an overview of important econometric techniques to analyse research questions in banking and with a toolbox of important empirical measures for, e.g., risk-taking or competition in banking.</p> <p>The students get an overview of relevant topics in empirical banking research and methods therein; learn to read and critically discuss empirical banking papers.</p>		
Inhalt:		
Panel data analysis, interaction effects and instrumental variables, Why do banks exist?, Regulation and bank risk-taking, Market structure in banking and competition, Exogenous events and difference in difference analysis.		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
The contents of the following module are recommended: Econometrics		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
Written exam (60 min)		
Modulverantwortliche/r: FWW, Junior Professorship in Banking and Financial Systems		

Lehrgebiet Informatik

Bayes Netze

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Bayes Netze		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
Vorlesung Bayes Netze (mit integrierter Übung)	Präsenzzeit 4 SWS / 56 h	Selbststudium 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 der Veranstaltung: Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme: –		
Prüfungsvorleistung: keine		
Prüfungsleistung: schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Praktische Informatik/Neuro- und Fuzzy-Systeme		

Data Mining

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Data Mining		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Data Mining (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 der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Angew. Informatik/Wirtschaftsinformatik II - KMD		

Fuzzy Systems

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Fuzzy Systems		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Fuzzy Systems (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 der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Praktische Informatik/Neuro- und Fuzzy-Systeme		

Informationsvisualisierung

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Informationsvisualisierung		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Informationsvisualisierung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Verständnis und Grundkenntnisse im Bereich menschlicher Wahrnehmung und kognitiver Fähigkeiten, anwendungsbereite Kenntnisse von wesentlichen Techniken interaktiver Informationsvisualisierung, Befähigung zur Auswahl und Neuentwicklung geeigneter Visualisierungs- und Interaktionstechniken in Abhängigkeit von Aufgaben und Benutzern, systematische Analyse und Bewertung von existierenden Informationsvisualisierungslösungen, allgemeine Grundkenntnisse im Bereich des wiss. Arbeitens		
Inhalt:		
Wahrnehmungspsychologische und kognitive Grundlagen, Visualisierungspipeline, Datentypen, Visualisierungsaufgaben, Herausforderungen, Spektrum interaktiver Informationsvisualisierungstechniken für multivariate Daten und Relationen (Graphen, Bäume), sowie Zeit- und Geovisualisierung, grundlegende Techniken zum Management großer Informationsmengen: Zoomable User Interfaces, multiple Ansichten, Fokus- und Kontexttechniken, Informationsvisualisierungsumgebungen und -Toolkits, Bewertung von Informationsvisualisierungslösungen		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
empfohlen: Visualisierung		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Angewandte Informatik / Visualisierung		

Intelligente Datenanalyse

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Intelligente Datenanalyse		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Intelligente Datenanalyse (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Vermittlung von grundlegenden Konzepten und Methoden der Analyse von Daten mit Hilfe von Methoden aus dem Bereich der Intelligenten Systeme; der Teilnehmer kann Techniken zur Analyse von Daten anwenden; der Teilnehmer kennt die wichtigsten Methoden zur Problemlösung der Datenanalyse; der Teilnehmer kennt exemplarische Anwendungen und versteht deren prinzipielle Funktionsweise.		
Inhalt:		
Arten von Daten; Statistische Konzepte der Datenanalyse; Regressionsanalyse; Segmentierung und Klassifikation; Entscheidungsbäume; Analyse von Zeitreihen; Stochastische Suchmethoden		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Angew. Informatik / Computational Intelligence		

Intelligente Techniken: Data Mining for Changing Environments

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Intelligente Techniken: Data Mining for Changing Environments		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Intelligente Techniken Data Mining for Changing Environments (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 h
Ziele und Kompetenzen:		
Verständnis der Nebenwirkungen von obsoleten Modellen und Profilen für die Vorhersage und die Entscheidungsfindung im Unternehmen, Erwerb von Kenntnissen zu Lernmethoden für die Anpassung und den Vergleich von Modellen, Erwerb von Kenntnissen zu Lernmethoden für Datenströme, souveräner Umgang mit englischsprachiger Literatur zum Fachgebiet		
Inhalt:		
Inkrementelle Lernmethoden, Lernmethoden für Datenströme, Anwendungen, darunter: analytisches CRM, Analyse von sozialen Netzen, Analyse von Blogs		
Verwendbarkeit der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
empfohlen: Data Mining		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Angew. Informatik/Wirtschaftsinformatik II - KMD		

Machine Learning

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Machine Learning		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Machine Learning	2 SWS / 28 h	124 h
Übungen	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 Konzepträume 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		
Prüfungsleistung:		
Bearbeitung der Übungsaufgaben, Bearbeitung der Programmieraufgaben, Erfolgreiche Präsentation der Ergebnisse in den Übungen, mündliche Prüfung (auch für Schein)		
Modulverantwortliche/r: Prof. Nürnberger (FIN)		

Neuronale Netze

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Neuronale Netze		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Neuronale Netze (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 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 der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Praktische Informatik/Computational Intelligence		

Visualisierung

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Visualisierung		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung Visualisierung (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 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 der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
schriftliche oder mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FIN, Professur für Angewandte Informatik/Visualisierung		

Lehrgebiet Physik, Elektro- und Informationstechnik

Grundlagen stochastischer Prozesse in biophysikalischen Systemen

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Grundlagen stochastischer Prozesse in biophysikalischen Systemen		
Leistungspunkte: 4		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung	2 SWS / 28 h	78 h
Übungen	1 SWS / 14 h	
Ziele und Kompetenzen:		
Die Absolventinnen und Absolventen erlangen folgende fachliche Kompetenzen:		
Kenntnisse grundlegender Begriffe und Konzepte der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verständnis über die Ursachen molekularer Fluktuationen in Zellen, speziell bei der Gentranskription und der Proteinsynthese, und deren quantitative Beschreibung, Mathematische Methoden zur Lösung von Mastergleichungen (mit Hilfe von Erzeugenden Funktionen), partieller Differentialgleichungen (Fokker-Planck) (mit Hilfe von Laplacetransformation und Methode der Charakteristiken) und zur Behandlung von stochastischen Differentialgleichungen		
Einfache Methoden der Zeitreihenanalyse: Die Absolventinnen und Absolventen erwerben die Fähigkeiten, wissenschaftlich zu argumentieren und fachlich zu überzeugen		
Inhalt:		
Eigenschaften stochastischer Prozesse (Stationarität, Homogenität, Ergodizität, spektrale Eigenschaften und Wiener-Khinchin-Theorem): Markoprozesse und Chapman-Kolmogorov-Gleichung, Herleitung der Mastergleichung aus der Chapman-Kolmogorov-Gleichung, Approximation der Mastergleichung durch eine Fokker-Planck-Gleichung (Kramers- Moyal-Entwicklung oder van Kampens Entwicklung nach der Systemgröße), Stochastische Differentialgleichungen (Fluktuations-Dissipationstheorem, Interpretation nach Ito und Stratonovitch), Äquivalenz zwischen Fokker-Planck-Gleichung und stochastischen Differentialgleichungen, spezielle Stochastische Prozesse/Verteilungen: Poisson-Prozess, „Random Walk“, Gauß-Prozess, Ornstein-Uhlenbeck-Prozess, Negative Binomialverteilung, Gammaverteilung		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
keine		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung (ab 10 Teilnehmern: Klausur)		
Modulverantwortliche/r:		
MPI und FNW-IEP, Dr. Ronny Straube		

Lehrgebiet Medizinische Biometrie

Medizinische Biometrie

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Medizinische Biometrie		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Vorlesung/Seminar Medizinische Biometrie (mit integrierter Übung)	4 SWS / 56 h	124 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 der Veranstaltung:		
Wahlpflichtmodul Spezialisierung		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
empfohlen: Lineare Statistische Modelle		
Prüfungsvorleistung:		
Belegarbeit		
Prüfungsleistung:		
mündliche Prüfung		
Modulverantwortliche/r: FME - IBMI, S. Kropf		

4 Seminare

Ringvorlesung

Studiengang: Statistik (Master)		
Teilmodul: Ringvorlesung		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Teilmoduls: ein Semester		
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:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
evtl. schriftliche Ausarbeitung		
Modulverantwortliche/r: A. Carpentier (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST), R. Schwabe (FMA-IMST)		

Seminar zur statistischen Methodik

Studiengang: Statistik (Master)		
Teilmodul: Seminar zur statistischen Methodik		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Teilmoduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
Seminar nach Wahl aus dem vorhandenen Lehrangebot	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 der Veranstaltung:		
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: A. Carpentier (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST), R. Schwabe (FMA-IMST)		

Seminar zur Weiterführenden Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik

Studiengang: Statistik (Master)		
Teilmodul: Seminar zur Weiterführenden Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematischen Statistik		
Leistungspunkte: 3		
Dauer des Teilmoduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
	Präsenzzeit	Selbststudium
Seminar	2 SWS / 28 h	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 der Veranstaltung:		
Pflichtmodul Weiterführende Wahrscheinlichkeitstheorie und Mathematische Statistik		
Voraussetzung für die Teilnahme:		
–		
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: A. Carpentier (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST), R. Schwabe (FMA-IMST)		

5 Projekt

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Projekt		
Leistungspunkte: 6		
Dauer des Moduls: ein Semester		
Arbeitsaufwand:		
Bearbeiten des Projektes	Kontaktzeit ca. 20 h	Selbststudium ca. 160 h
Ziele und Kompetenzen:		
<p>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.</p> <p>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.</p>		
Inhalt:		
<p>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.</p>		
Verwendbarkeit des Moduls:		
Pflichtmodul		
Voraussetzung:		
–		
Prüfungsvorleistung:		
keine		
Prüfungsleistung:		
Projektbericht		
Modulverantwortliche/r: A. Carpentier (FMA-IMST), C. Kirch (FMA-IMST), R. Schwabe (FMA-IMST)		

6 Praktikum

Studiengang: Statistik (Master)		
Teilmodul: Praktikum		
Leistungspunkte: 15		
Dauer des Moduls: 10 Wochen		
Arbeitsaufwand: <table><tr><td>Praktische Tätigkeit 400 h</td><td>Erstellen des Praktikumsberichtes 50 h</td></tr></table>	Praktische Tätigkeit 400 h	Erstellen des Praktikumsberichtes 50 h
Praktische Tätigkeit 400 h	Erstellen des Praktikumsberichtes 50 h	
Ziele und Kompetenzen: <p>Das Praktikum hat das Ziel, die Studierenden mit Anwendungen der Statistik im industriellen oder Dienstleistungsbereich bekannt zu machen.</p> <p>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.</p>		
Inhalt: <p>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 Arzneimittelentwicklung, 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.</p>		
Verwendbarkeit des Moduls: <p>Pflichtmodul</p>		
Voraussetzung: <p>–</p>		
Prüfungsvorleistung: <p>keine</p> Prüfungsleistung: <p>Vergabe der Credits nach Vorlage des Praktikumsnachweises und Anfertigen eines Praktikumsberichts</p>		
Modulverantwortliche/r: Studienfachberater/in Statistik		

7 Masterarbeit

Studiengang: Statistik (Master)		
Modul: Masterarbeit		
Leistungspunkte: 30		
Dauer des Moduls: ein Semester		
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:		
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: alle Dozenten und Dozentinnen der Fakultät für Mathematik, die an der Ausbildung im Masterstudiengang Statistik beteiligt sind		