

Modulhandbuch für den Studiengang Master (1F) Data Science (2021)

Studiengangsverantwortliche(r):

Qualifikationsziele des Studiengangs

Inhaltsverzeichnis

MA4DSC1001	ELEMENTS OF MATHEMATICS	5
MA4DSC1002	ELEMENTS OF COMPUTER SCIENCE	7
MA4DSC1003	ELEMENTS OF STATISTICS	9
MA4DSC1004	STATISTICAL PROGRAMMING WITH R	11
MA4DSC1005	NUMERICAL OPTIMIZATION FOR DATA SCIENCE	13
MA4DSC1006	STATISTICAL METHODS OF DATA SCIENCE	15
MA4DSC1007	DATA MINING	17
MA4DSC1008	BIG DATA ANALYTICS	19
MA4DSC1009	RESEARCH CASE STUDIES	21
MA4DSC1010	MASTER'S THESIS	102

Schwerpunkt Simulation Studies

MA4DSC1011	MODELING AND SIMULATION	23
MA4DSC1012	AGENT-BASED MODELING	26
MA4DSC1013	DISTRIBUTED ARTIFICIAL INTELLIGENCE	28
MA4DSC1014	MONTE-CARLO-SIMULATION METHODS	30
MA4DSC1015	MICROSIMULATION METHODS	32

Schwerpunkt Data and Knowledge Systems

MA4DSC1016	AGENT-BASED MODELING	34
MA4DSC1017	DIGITAL LIBRARIES AND FOUNDATIONS OF INFORMATION RETRIEVAL	36
MA4DSC1018	DISTRIBUTED DATABASES	38
MA4DSC1019	EXPERIENCED-BASED SYSTEMS	40
MA4DSC1020	SEMANTIC TECHNOLOGIES	42
MA4DSC1021	DISTRIBUTED ARTIFICIAL INTELLIGENCE	44
MA4DSC1022	INFORMATION VISUALIZATION	46
MA4DSC1023	MACHINE LEARNING	48

Schwerpunkt Algorithmic Optimization

MA4DSC1024	ADVANCED COURSE IN ALGORITHMIC OPTIMIZATION	50
MA4DSC1025	SPECIAL TOPICS IN ALGORITHMIC OPTIMIZATION	52

Schwerpunkt Applied Statistics

MA4DSC1026	SPECIALISATION MODULE SURVEY STATISTICS #1	54
MA4DSC1027	SPECIALISATION MODULE SURVEY STATISTICS #2	56
MA4DSC1028	SURVEY SAMPLING	58
MA4DSC1029	GENERAL STATISTICS #1	60

Schwerpunkt Financial Economics

MA4DSC1044	MONETARY POLICY AND THE EMU	62
MA4DSC1045	MONETARY POLICY AND THE EMU	64
MA4DSC1046	INTERNATIONAL MACROECONOMICS	66
MA4DSC1047	SPECIAL TOPICS IN INTERNATIONAL MACROECONOMICS	68
MA4DSC1048	APPLIED MACROECONOMETRICS	70
MA4DSC1049	SPECIAL TOPICS IN APPLIED ECONOMETRICS	72
MA4DSC1030	QUANTITATIVE TRADING WITH R	74

MA4ECON2115	APPLIED FINANCIAL ECONOMETRICS	76
MA4ECON2117	APPLIED TIME SERIES ECONOMETRICS	78

Schwerpunkt Geoinformatics

MA4DSC1032	FUNDAMENTALS OF ENVIRONMENTAL REMOTE SENSING	80
MA4DSC1033	INTRODUCTION TO GEOINFORMATICS	82
MA4DSC1034	GEOSTATISTICS	84
MA4DSC1035	ADVANCED REMOTE SENSING DATA PROCESSING AND INTERPRETATION	86
MA4DSC1036	SATELLITE TIME SERIES ANALYSIS	88

Schwerpunkt Natural Language Processing

MA4DSC1037	MACHINE LEARNING FOR NATURAL LANGUAGE UNDERSTANDING	90
MA4DSC1038	NATURAL LANGUAGE PROCESSING	92

Wahlpflichtmodule ohne Schwerpunktzuordnung

MA4DSC1039	ADVANCED COURSE IN MATHEMATICS	94
MA4DSC1040	SPECIAL TOPICS IN MATHEMATICS	96
MA4DSC1042	SEMINAR MATHEMATICS A	98
MA4DSC1043	SEMINAR MATHEMATICS B	100

ELEMENTS OF MATHEMATICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1001	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	6
Empfohlenes Fachsemester	1	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Schulz

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	90
Selbststudium	210
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Klausur (120 Minuten)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

After completing the module, the students know the mathematical foundations in the areas of linear algebra and numerical mathematics. As part of the course, they acquire or deepen knowledge in the programming language Python. Furthermore, aspects of a general understanding of the field of data science and big data and of relevant ethical/legal considerations will be acquired.

Competences

Students are able to use linear and selected nonlinear mathematical models in Data Science and to treat them in a numerically sound way. They can implement basic numerical methods and know how to interpret results from advanced numerical algorithms. Students are able to define data science and big data and ethical aspects in applications.

Studieninhalte des Moduls

- Definition and overview of data science and big data methods in mathematics
- Linear mappings and matrices
- Matrix decompositions and linear equations
- Euclidean vector spaces and linear least squares problems
- Eigenvalues and singular value decomposition
- Numerical interpolation and integration
- Solution of nonlinear equations and least squares problems
- Ethics/disclosure control and data science

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

Lecture (4 weekly hours) and practical course (2 weekly hours) including exercises

Literatur

- C. D. Meyer: Matrix analysis and applied linear algebra, SIAM 2001
- P. Deuffhard and A. Hohmann: Numerical Analysis in Modern Scientific Computing: An Introduction, 2nd Edition, Springer 2003

ELEMENTS OF COMPUTER SCIENCE

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1002	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	4
Empfohlenes Fachsemester	1	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Schenkel plus other professors of Computer Science and Business Informatics

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	60
Selbststudium	240
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

2 Teilklausuren (120 Minuten (50%) und 90 Minuten (50%))

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The course provides fundamental knowledge of computer science concepts, including foundations of programming, foundations of data management, and foundations of algorithms.

Students acquire profound methodological knowledge in these topics. They are able to design programs of medium complexity and implement them with an object-oriented programming language.

They are aware of typical data structures for storing information and algorithms for accessing them.

Students are also prepared to represent and query information with relational databases.

Furthermore, aspects of a general understanding of the field of data science and big data and of relevant ethical/legal considerations will be acquired.

Studieninhalte des Moduls

Foundations of Computer Science

- Programming paradigms
- Formal representation of algorithms
- Important algorithms for representing and accessing data as sets, lists, maps
- Definition and overview of data science and big data methods in computer science
- Ethics/disclosure control and data science Foundations of a typical programming language (Java)
- Data types
- Control flow
- Procedural programming
- Classes and object-oriented programming
- Designing and testing nontrivial programs

Foundations of Databases

- Models for representing data
- Conceptual data modelling with the entity-relationship model
- The relational model
- Query languages: relational calculus, relational algebra, SQL
- Database normalization

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

(a) flipped classroom with self-study of pre-recorded online courses and additional tutorial (1 weekly hour)

(b) practical course (3 weekly hours) including exercises

Literatur

- Robert Sedgewick, Kevin Wayne: Computer Science: An interdisciplinary Approach, Addison Wesley, 2016, ISBN 978-0134076423
- Hector Garcia-Molina, Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom: Database Systems – The complete book, Pearson Education, 2013, ISBN 978-1292024479

ELEMENTS OF STATISTICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1003	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	1	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Münnich

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	150h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Passing of module exam

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (120 Minuten)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

After completing the module, students will have a solid knowledge of core concepts of descriptive and inferential statistics, including regression modelling. These are the building blocks of the statistical methods used in data science. Certain aspects of ethics and disclosure control with respect to data sources often used in the economic and social sciences are discussed as well.

Furthermore, a general understanding of the field of data science will be acquired.

The module prepares students for the advanced statistics modules of the degree programme.

Competences

Students are able to adequately analyse data and present the respective results in suitable summary measures, tables, and graphics. Furthermore, they are able to estimate relevant population parameters and test statistical hypotheses.

Students improved their self-dependent learning skills using the offered e-tutorials and pre-recorded e-learning videos.

Students are able to define data science and discuss ethical aspects in applications.

Studieninhalte des Moduls

The module covers basic statistics needed for a successful completion of the degree programme.

In particular, core concepts of descriptive and inferential statistics are introduced/refreshed. These include frequency tables, measures of central tendency and dispersion as well as measures of association, the fundamentals of probability theory and random variables, chosen distributions, estimation and hypothesis testing. Special attention is paid to methods of regression analysis.

The context of traditional statistical analysis in the economic and social sciences is distinguished from data science applications.

Empfohlene Voraussetzungen

None

Lehr- und Lernformen

Lecture (2 weekly hours), including flipped classroom elements, accompanying e-tutorials and e-learning videos, deepening students' understanding of the topics covered in the latter.

Literatur

Some suggestions:

Crawley, M.J. (2015): Statistics: An Introduction Using R. 2nd edition. John Wiley & Sons.

Field, A.; Miles, J.; Field, Z. (2012): Discovering Statistics Using R. SAGE Publications.

Wooldridge, J.M. (2013): Introductory Econometrics: A Modern Approach. Cengage Learning.

More focused references will be given in the course syllabus.

STATISTICAL PROGRAMMING WITH R

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1004	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	1	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Münnich

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	150h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Passing of portfolio assessment tasks

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Portfolioprüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

After completing the module, students will have a solid knowledge of the open source statistical programming language/environment R. R is the most frequently used language in statistics and also widely used in data science.

Competences

Students can implement standard statistical and computational methods, visualise statistical content, and produce reusable programming code in R.

Students improved their self-dependent learning skills using the offered e-tutorials and pre-recorded e-learning videos.

Studieninhalte des Moduls

The basics of the open source statistical programming language/environment R are introduced. The topics covered include the basic syntax, data structures, visualisation, control structures, regression modelling, and an introduction to simulation.

Empfohlene Voraussetzungen

None

Lehr- und Lernformen

Lecture (2 weekly hours), including flipped classroom elements, accompanying e-tutorials and e-learning videos, deepening students' understanding of the topics covered in the latter

Literatur

Some suggestions:

Adler, J. (2012): R in a Nutshell. 2nd edition. O'Reilly Media.

Dalgaard, P. (2008): Introductory Statistics with R. 2nd edition. Springer.

Field, A.; Miles, J.; Field, Z. (2012): Discovering Statistics Using R. SAGE Publications.

Grolemund, G.; Wickham, H. (2021): R for Data Science. URL: <https://r4ds.had.co.nz>.

More focused references will be given throughout the course.

NUMERICAL OPTIMIZATION FOR DATA SCIENCE

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1005	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	6
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Schulz

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	90
Selbststudium	210
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung oder Klausur (120 Minuten)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students know the mathematical foundations in the area of numerical optimization and their relation to data science. They know, how to implement basic optimization methods and how to control advanced optimization methods and to interpret their results. As part of the course, deepen knowledge in the programming language Python.

Studieninhalte des Moduls

- Optimization problems in data science
- Theoretical foundations of nonlinear optimization
- Algorithms for nonlinear optimization: steepest descent, (Quasi-) Newton method, conjugate gradient method, quadratic programming, SQP methods
- Convergence and complexity analysis

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

Lecture (4 weekly hours) and practical course (2 weekly hours) including exercises

Literatur

J. Nocedal and S. Wright: Numerical Optimization, 2nd Edition, Springer 2006.

STATISTICAL METHODS OF DATA SCIENCE

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1006	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	4
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Münnich

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	60
Selbststudium	240
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of (non-graded) assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Präsentation (40%) und Klausur (90 Minuten; 60%)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

After completing the module, students will have a solid knowledge of tools and statistical methods needed to deal with big data and data collected using non-probability samples.

Competences

Students are able to extract data from the internet and analyse such data, taking their collection into account.

Students are able to finish a small practical project in the context of big data/data collected using non-probability sampling and to present the results in a concise manner.

Studieninhalte des Moduls

The module covers statistical methods that can be used to solve practical problems in data science. Furthermore, awareness for the specifics of the collection of big data etc. and related implications for the analysis of big data is raised.

Big data is an essential part of data science. The analysis of vast amounts of, potentially unstructured, data, i.e. data streams, requires the use of special methods which are introduced in this module. Furthermore, some programming tools needed to extract such data are introduced as well.

A key assumption behind traditional statistical methods is that data has been sampled using some form of probability sampling. In the context of data science, this assumption often does not hold (e.g. people using a social network have explicitly chosen to do so, leading to self-selection problems for a sample taken from the population of users of the social network). Proper analysis has to take this non-probability into account.

Empfohlene Voraussetzungen

Elements of Statistics

Lehr- und Lernformen

Lecture (Vorlesung) and presentations (2 + 2 weekly hours)

Literatur

Some suggestions:

Hastie, T.; Tibshirani, R.; Friedman, J. (2009): The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction. Springer.

Prajapati, V. (2013): Big Data Analytics with R and Hadoop. Packt Publishing.

More focussed references will be given in the course syllabus.

DATA MINING

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1007	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Bergmann

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45
Selbststudium	105
Arbeitsaufwand gesamt	150h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (90 Minuten)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

- students are able to explain the various data mining algorithms in detail and to evaluate them with respect to their advantages and shortcomings
- students are able to apply the various data mining methods for the analysis of given data using a data mining tool and to interpret the results
- students are aware of the standard data mining process model
- students are aware of the criteria for the selection of data mining tools

Competences

- ability to structure and aggregate new information and knowledge in the field of data and web mining
- self-directed and self-organised learning
- professional use of advanced information technology
- presentation skills

Studieninhalte des Moduls

- clarification of terms: knowledge discovery, data mining, web mining, data warehouses
- learning conjunctive concepts
- learning of decision trees
- analogy-based learning
- probabilistic learning
- neural nets
- cluster analysis
- web mining & recommender systems
- data pre-processing
- data mining tools
- practical exercises with Rapid Miner

Empfohlene Voraussetzungen

Foundational knowledge in computer science and algorithms

Lehr- und Lernformen

(a) lecture (2 weekly hours) and practical course (1 weekly hours) including exercises

Literatur

- Tom Mitchell (1997). Machine Learning. McGraw-Hill.
- Ian H. Witten & Eibe Frank (2011). Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann
- Bing Liu (2011). Web Data Mining: Exploring Hyperlinks, Contents, and Usage Data (Data-Centric Systems and Applications). Springer

BIG DATA ANALYTICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1008	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Schenkel

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45
Selbststudium	105
Arbeitsaufwand gesamt	150h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The course provides in-depth methodological knowledge on solving typical analytical problems on big data with standard software packages. Students acquire profound methodological knowledge and are, therewith, prepared to solve analytical tasks with standard approaches on large data collections. They are able to choose the best tool for a given application scenario. Students also know the underlying theoretical foundations of these systems. Furthermore, students develop an in-depth understanding of the core approaches and algorithms for data organization and data processing.

Studieninhalte des Moduls

- distributed file systems with HDFS as an example
- the map-reduce programming paradigm with Apache Hadoop as an example
- implementation of simple analysis tasks with Hadoop
- systems for processing big data, including Apache Spark and Apache Flink
- typical analysis on big data collections and their implementation, e.g., recommender systems, graph analysis, text analysis, machine learning, geometric and temporal analysis
- NoSQL databases, including Apache HBase, Apache HIVE, and MongoDB

Empfohlene Voraussetzungen

None

Lehr- und Lernformen

- (a) lecture (2 weekly hours)
- (b) practical course (1 weekly hour) including exercises

Literatur

- Guy Harrison: Next Generation Databases: NoSQL, NewSQL, and Big Data. Apress, 2015. ISBN 978-1484213308
- Tom White: Hadoop: The Definitive Guide. O'Reilly UK Ltd., 2015. ISBN 978-1491901632
- Martin Kleppmann: Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. O'Reilly UK Ltd., 2017. ISBN 978-1449373320
- Sandy Ryza, Uri Laserson, Josh Wills, Sean Owen: Advanced Analytics with Spark (2nd edition). O'Reilly UK Ltd., 2017. ISBN 978-1491972953

RESEARCH CASE STUDIES

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1009	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Schenkel / Prof. Dr. Volker Schulz / Prof. Dr. Ralf Münnich plus other professors of computer sciences, mathematics and statistics/ economics

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	270
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Portfolio

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

In this module, students autonomously pursue and answer a specific research question in an individual project. They, therewith, gain experience in planning and conducting data science research.

Competences

Students practice the intensive engagement with a complex data science problem, the implementation of respective methods in a programming language, and the writing of a scientific thesis.

Studieninhalte des Moduls

The topic is chosen after consultation with the individual advisor.

Empfohlene Voraussetzungen

Curriculum of first 2 semesters

Lehr- und Lernformen

Individual counselling, meetings in small groups, seminar, colloquium

Literatur

References will be given.

MODELING AND SIMULATION

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1011	Lehrsprache	deutsch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ingo J. Timm

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45
Selbststudium	105
Arbeitsaufwand gesamt	150h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

- Factual and method knowledge about foundations of decision support and simulation
- Factual and method knowledge about design, execution, and analysis of simulation experiments
- Understanding of possible applications of simulation in a business context

Studieninhalte des Moduls

Decision making and decision support

- Cognitive decision process
- Approaches for decision support
- Limitations of decision support

Foundations of simulation

- Systems and Processes
- Simulation techniques
- Random numbers
- Queuing theory
- Examples of application

Calibration, Validation, and Verification

- Abstraction and discretization
- Calibration
- Validation
- Verification

Process of simulation studies and experiments

- Design
- Execution
- Analysis

Simulation of business processes

- Goals of simulating business processes
- Discrete-event modeling of business processes

Material flow simulation

- Goals of material flow simulation
- Modeling of material flow systems
- Optimization of logistical system
- Simulation of distributed production systems (Supply Chain)

Agent-based Social Simulation

- Foundations of agent-based simulation models
- Techniques for controlling agent-based simulation
- Modeling of social systems
- Simulation of emergent effects

- Distributed simulation
- Parallel simulation

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

Lecture (2 SWS) and exercise (1 SWS) with homework

Literatur

- Law, A. M. (2013). Simulation modeling and analysis. McGraw-Hill, New York. [ISBN 978-0-07-340132-4]
- Montgomery, D. C. (2013). Design and Analysis of Experiments. John Wiley and Sons, Singapore. [ISBN 978-1-118-09793-9]
- Banks, J.; Carson II, J. S.; Nelson, B. L. & Nicol, D. M. (2014). Discrete-Event System Simulation. Pearson Education. [ISBN 978-1-29202-437-0]

AGENT-BASED MODELING

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1012	Lehrsprache	deutsch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ingo J. Timm

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	105 h
Arbeitsaufwand gesamt	150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Portfolio-Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

- students are familiar with methods, procedures, and tools for agent-based modeling
- students are able to explain different agent architectures and to apply them to a given modeling problem
- students are able to analyze real world application scenarios and to transfer them into computational models
- students are able to verify, calibrate, and validate agent-based models using basic methods and tools
- students are able to conduct and interpret simple simulation experiments with agent-based models

Competences

- ability to structure and aggregate new information and knowledge in the field of agent-based modeling and simulation
- self-directed and self-organized learning
- teamwork
- professional use of advanced information technology
- presentation skills

Studieninhalte des Moduls

- Foundations of systems and their structural abstraction into actor-oriented (i.e., agent-based) models
- Representation of agents and their environments in conceptual and computational models
- Agent architectures: Reactive, goal-oriented, and utility-based agents; psychological and sociological foundations of intelligent agents
- Agent communication and coordination
- Procedure models, requirements, and design principles for agent-based modeling
- Foundations of hypotheses, model verification and validation, and agent-based simulation
- Implementation of agent-based models in NetLogo
- Applications of agent-based models in the social sciences, economics, and logistics

Empfohlene Voraussetzungen

Foundational knowledge in computer science and economics

Lehr- und Lernformen

- (a) lecture (2 weekly hours) and
- (b) practical course (1 weekly hour) including exercises

Literatur

- Uri Wilensky and William Rand. An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with Netlogo. The MIT Press, 2015.
- Hamill, Lynne, and Nigel Gilbert. Agent-based modelling in economics. John Wiley & Sons, 2015.

DISTRIBUTED ARTIFICIAL INTELLIGENCE

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1013	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium

Selbststudium

Arbeitsaufwand gesamt

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

k.A.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

k.A.

Studieninhalte des Moduls

k.A.

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

k.A.

Literatur

k.A.

MONTE-CARLO-SIMULATION METHODS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1014	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Münnich, Dr. Florian Ertz

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	75
Selbststudium	225
Arbeitsaufwand gesamt	300 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Studienleistungen

None

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

None

Prüfungsleistungen

Poster presentation

Gewichtung der Modulnote

The module grade counts towards the final grade according to the number of awarded credit points.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The module covers theoretical and practical aspects of simulation methods (Monte-Carlo methods), computational statistics and statistical programming with R. The compact one-week lecture Statistical Programming with R will introduce the students to the art of programming with R. The Student learns to implement standard statistical and computational methods, to visualize statistical content and to produce reusable programming codes in R.

Studieninhalte des Moduls

Generation of random numbers
Planning and conducting simulation studies
Monte-Carlo methods
Types of simulation studies

Empfohlene Voraussetzungen

None

Lehr- und Lernformen

Lecture with tutorial

Literatur

k.A.

MICROSIMULATION METHODS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1015	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Münnich

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45
Selbststudium	105
Arbeitsaufwand gesamt	150h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Posterpräsentation

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

After completing the module, students will have a sound knowledge of state-of-the-art methods of synthetic microdata generation and microsimulation.

Competences

Students are able to generate synthetic data. Students are able to initiate their own small microsimulation projects. Students are able to produce and present a poster (a common method of result presentation at large conferences).

Studieninhalte des Moduls

The module introduces microsimulation methods.

A clear distinction between static and dynamic microsimulation models is made.

Additionally, methods for the generation of synthetic microdata, as a prerequisite for microsimulations, is discussed.

Empfohlene Voraussetzungen

Elements of Statistics, Statistical Methods of Data Science

Lehr- und Lernformen

Lecture (Vorlesung) (2 weekly hours) and tutorial (Übung) (1 weekly hour)

Literatur

Some suggestions:

Lovelace, R.; Dumont, M. (2016): Spatial Microsimulation with R. Chapman and Hall/CRC.

O'Donoghue, C. (Editor) (2014): Handbook of Microsimulation Modelling. Contributions to Economic Analysis Volume 293. Emerald.

More focussed references will be given in the course syllabus.

AGENT-BASED MODELING

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1016	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ingo J. Timm

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	105 h
Arbeitsaufwand gesamt	150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Portfolio-Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

- students are familiar with methods, procedures, and tools for agent-based modeling
- students are able to explain different agent architectures and to apply them to a given modeling problem
- students are able to analyze real world application scenarios and to transfer them into computational models
- students are able to verify, calibrate, and validate agent-based models using basic methods and tools
- students are able to conduct and interpret simple simulation experiments with agent-based models

Competences

- ability to structure and aggregate new information and knowledge in the field of agent-based modeling and simulation
- self-directed and self-organized learning
- teamwork
- professional use of advanced information technology
- presentation skills

Studieninhalte des Moduls

- Foundations of systems and their structural abstraction into actor-oriented (i.e., agent-based) models
- Representation of agents and their environments in conceptual and computational models
- Agent architectures: Reactive, goal-oriented, and utility-based agents; psychological and sociological foundations of intelligent agents
- Agent communication and coordination
- Procedure models, requirements, and design principles for agent-based modeling
- Foundations of hypotheses, model verification and validation, and agent-based simulation
- Implementation of agent-based models in NetLogo
- Applications of agent-based models in the social sciences, economics, and logistics

Empfohlene Voraussetzungen

Foundational knowledge in computer science and economics

Lehr- und Lernformen

- (a) lecture (2 weekly hours) and
- (b) practical course (1 weekly hour) including exercises

Literatur

- Uri Wilensky and William Rand. An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with Netlogo. The MIT Press, 2015.
- Hamill, Lynne, and Nigel Gilbert. Agent-based modelling in economics. John Wiley & Sons, 2015.

DIGITAL LIBRARIES AND FOUNDATIONS OF INFORMATION RETRIEVAL

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1017	Lehrsprache	deutsch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Schenkel

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45
Selbststudium	105
Arbeitsaufwand gesamt	150h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students have acquired factual knowledge about the publication system with a focus on computer science publications. They are able to apply methods for estimating the importance of publications, publication venues, and authors.

The students have acquired factual knowledge about typical retrieval tasks and important retrieval models. They are able to apply search engine technology for text search. They know how to evaluate the result quality of retrieval models and can design simple evaluation tasks. They can generalize this knowledge to other data domains.

Studieninhalte des Moduls

- Scientific publications in computer science. Institutions, typical conferences & journals, ranking, digital bibliographies
- Digital libraries: user interfaces, organization, typical services
- Data, information, knowledge
- Search tasks, information seeking behavior
- Preprocessing of documents
- Retrieval models (including Boolean model, vector space model, probabilistic models, algebraic models)
- Assessment of retrieval systems
- Web search engines: crawling, Pagerank, HITS
- Meta search engines, distributed search engines
- Recommender Systems
- Advanced topics in IR, for example multimodal search, search in social networks, text mining, sentiment analysis, text summarization)
- Search engine optimization
- Application of search engine technology with an open-source search engine (e.g., Lucene)

Empfohlene Voraussetzungen

None

Lehr- und Lernformen

(a) lecture (2 weekly hours)

(b) practical course (1 weekly hour) including exercises

Literatur

Christopher Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze: Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press, 2008.

DISTRIBUTED DATABASES

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1018	Lehrsprache	deutsch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Schenkel

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45
Selbststudium	105
Arbeitsaufwand gesamt	150h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students have acquired factual knowledge about important architectures for distributed databases. They are able to design a distributed relational database in different application scenarios. The students have acquired factual knowledge about algorithms for guaranteeing transactional properties in distributed databases. They are able to apply this knowledge in deployed systems. The students have acquired factual knowledge about integration methods and their application in federated systems. Given a set of databases, they are able to define a federation schema and to define mappings of the local schemas to the federation schema. The students have acquired factual knowledge about advanced distributed data management methods, including processing of data streams and crowdsourcing computations. They are able to apply this knowledge in simple application examples.

Studieninhalte des Moduls

- Distributed relational databases – fragmentation, allocation, query processing
- Replication methods
- Distributed transactions, two-phase commit protocol, serializability
- Cloud computing, cloud databases, multi-tenant systems
- Information integration
- Federated information systems
- Processing of data streams
- Crowdsourcing methods, social games

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

(a) lecture (2 weekly hours)

(b) practical course (1 weekly hour) including exercises

Literatur

M. Tamer Özsu, Patrick Valduriez: Principles of Distributed Database Systems, Third Edition. Springer 2011, ISBN 978-1- 4419-8833-1.

EXPERIENCED-BASED SYSTEMS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1019	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium

Selbststudium

Arbeitsaufwand gesamt

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

k.A.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

k.A.

Studieninhalte des Moduls

k.A.

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

k.A.

Literatur

k.A.

SEMANTIC TECHNOLOGIES

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1020	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium

Selbststudium

Arbeitsaufwand gesamt

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

k.A.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Portfolio

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

k.A.

Studieninhalte des Moduls

k.A.

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

k.A.

Literatur

k.A.

DISTRIBUTED ARTIFICIAL INTELLIGENCE

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1021	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium

Selbststudium

Arbeitsaufwand gesamt

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

k.A.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

k.A.

Studieninhalte des Moduls

k.A.

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

k.A.

Literatur

k.A.

INFORMATION VISUALIZATION

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1022	Lehrsprache	deutsch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Diehl

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45
Selbststudium	105
Arbeitsaufwand gesamt	150h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung oder Portfolio

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students acquire factual knowledge of basic visualization techniques. They know physiological and psychological factors. They understand important applications of visualization techniques (with a focus on software visualization). The students are able to apply visualization techniques to simple application cases.

Studieninhalte des Moduls

- Visualization of textual and numerical data
- Visualization of hierarchical information
- Visualization of graphs
- Visual perception
- Software visualization
- Evaluation of visualization techniques

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

- (a) lecture or reading course (2 weekly hours)
- (b) practical course (1 weekly hour) including exercises

Literatur

Slides and additional material provided by the lecturer

MACHINE LEARNING

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1023	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	Ralph Bergmann

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	105 h
Arbeitsaufwand gesamt	150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Erreichen einer Mindestpunktzahl bei den Übungen

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Klausur (90 Min.)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

- Vertieftes Verständnis der wichtigsten Machine Learning Methoden und ihrer Anwendungsgebiete
- Überblick über aktuelle Machine Learning Frameworks
- Fähigkeit, Machine Learning Methoden bei Verwendung eines ausgewählten Frameworks kompetent anzuwenden.
- Selbstständige Vertiefung der Lehrinhalte durch Selbststudium englischsprachiger wissenschaftlicher Literatur
- Fähigkeit, sich in neue Machine Learning Frameworks selbstständig einzuarbeiten.
- Verständliche Vermittlung von Erkenntnissen und Lösungen der Übungsaufgaben im Rahmen der Übungen

Studieninhalte des Moduls

- Grundbegriffe des Maschinellen Lernens
- Fortgeschrittene Lernverfahren für Klassifikation und Clusteranalyse, insbes. Support Vector Machines, Feedforward Netze und Backpropagation, Hopfield-Netze und Assoziativspeicher
- Reinforcement Learning
- Deep Learning, insbes. Convolutional Networks, Rekurrente Neuronale Netze
- Semantische Textähnlichkeit, insbes. Word und Sentence Embeddings
- Praktische Beispiele und Übungen

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

- (a) Vorlesung „Maschinelles Lernen“ (2 SWS)
- (b) Übung „Maschinelles Lernen“ (1 SWS)

Literatur

Tom Mitchell (1997). Machine Learning. McGraw-Hill.

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville (2016). Deep learning. MIT press.

Weitere Spezialliteratur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

ADVANCED COURSE IN ALGORITHMIC OPTIMIZATION

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1024	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	6
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Schulz

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	90
Selbststudium	210
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung oder Klausur (120 Minuten)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students know specific mathematical tools in the field of algorithmic optimization. They know how to model an optimization problem in a form that it is accessible for specific tools and how to interpret results generated by the tools. Furthermore, they know the conceptual, theoretical and practical limitations of the respective tools.

Studieninhalte des Moduls

One lecture from:

- Nonlinear optimization
- Optimization on graphs
- Integer optimization
- Stochastic optimization
- Numerical solution of differential equations
- Optimization with differential equations
- Iterative solvers
- similar

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

Lecture (4 weekly hours) and practical course (2 weekly hours) including exercises

Literatur

k.A.

SPECIAL TOPICS IN ALGORITHMIC OPTIMIZATION

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1025	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	6
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Schulz

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	90
Selbststudium	210
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung oder Klausur (120 Minuten)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students know specific advanced topics in the field of algorithmic optimization. They know how to model an optimization problem in a form that it is accessible for specific tools and how to interpret results generated by the tools. Furthermore, they know the conceptual, theoretical and practical limitations of the respective tools.

Studieninhalte des Moduls

One lecture from:

- Nonlinear optimization
- Optimization on graphs
- Integer optimization
- Stochastic optimization
- Numerical solution of differential equations
- Optimization with differential equations
- Iterative solvers
- similar

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

Lecture (4 weekly hours) and practical course (2 weekly hours) including exercises

Literatur

k.A.

SPECIALISATION MODULE SURVEY STATISTICS #1

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1026	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Münnich

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30 h
Selbststudium	120 h
Arbeitsaufwand gesamt	150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Studienleistungen

k.A.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

None

Prüfungsleistungen

Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (20-30 Min.); bei Import gemäß FPO des externen Partners Written exam (90-120 min.) or oral exam (20-30 min.); if provided by external partners according to respective examination regulations

Gewichtung der Modulnote

The module grade counts towards the final grade according to the number of awarded credit points.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The aim of the courses gathered under this module is to provide an in-depth insight into methods and problems of different specific subareas of survey statistics. Students acquire profound methodological knowledge and are, thereby, prepared to thoroughly understand and judge statistical methods from a theoretical as well as from a practical point of view. Usually the implementation of the considered methods in the statistical programming language R is part of the course.

Studieninhalte des Moduls

The courses deal with specific methods and problems of survey statistics. The selection of topics covered is guided by the requirements that are posed by the practical process of planning, conducting, and analysing a complex survey. These topics are also subject to modern statistical research. The courses cover theoretical aspects as well as possible areas of application and the specific challenges of applying the elaborate statistical methods in practice. Selected data sets are used and the implementation in R is demonstrated.

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

Lecture (with tutorial in the case of the course Survey Sampling)

Literatur

k.A.

SPECIALISATION MODULE SURVEY STATISTICS #2

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1027	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Münnich

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	Workload: 150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Studienleistungen

k.A.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

None

Prüfungsleistungen

Klausur (90-120 Min.) oder mündliche Prüfung (20-30 Min.); bei Import gemäß FPO des externen Partners Written exam (90-120 min.) or oral exam (20-30 min.); if provided by external partners according to respective examination regulations

Gewichtung der Modulnote

The module grade counts towards the final grade according to the number of awarded credit points.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The aim of the courses gathered under this module is to provide an in-depth insight into methods and problems of different specific subareas of survey statistics. Students acquire profound methodological knowledge and are, thereby, prepared to thoroughly understand and judge statistical methods from a theoretical as well as from a practical point of view. Usually the implementation of the considered methods in the statistical programming language R is part of the course.

Studieninhalte des Moduls

The courses deal with specific methods and problems of survey statistics. The selection of topics covered is guided by the requirements that are posed by the practical process of planning, conducting, and analysing a complex survey. These topics are also subject to modern statistical research. The courses cover theoretical aspects as well as possible areas of application and the specific challenges of applying the elaborate statistical methods in practice. Selected data sets are used and the implementation in R is demonstrated.

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

Lecture (with tutorial in the case of the course Survey Sampling)

Literatur

k.A.

SURVEY SAMPLING

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1028	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Münnich

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	45 h
Selbststudium	95 h
Arbeitsaufwand gesamt	150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Studienleistungen

k.A.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

None

Prüfungsleistungen

Klausur (90-120 Min.) Written examination

Gewichtung der Modulnote

The module grade counts towards the final grade according to the number of awarded credit points.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The module aims at providing basic knowledge in survey statistics. Thereby, it lays the foundation for an in-depth understanding of the contents of subsequent courses related to survey statistics. Students get to know the basic stages of the sampling process, central concepts and sample selection mechanisms as well as point and variance estimators. In the course of that, both theory and practice of survey sampling are considered. Students will learn to design appropriate sampling schemes, to draw samples and to assess the impact of sampling on statistical methods

Studieninhalte des Moduls

- Process and basic concepts of survey sampling
- Central sampling designs such as stratified sampling, cluster sampling, and sampling with unequal probabilities
- Design-based and model-assisted estimation methods
- Both theoretical foundation and practical application of all methods considered

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

Lecture with tutorial

Literatur

k.A.

GENERAL STATISTICS #1

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1029	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	5
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Münnich

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	75 h
Selbststudium	225 h
Arbeitsaufwand gesamt	300 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Studienleistungen

Oral examination

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

None

Prüfungsleistungen

Prüfungsrelevante Studienleistung (unbenotet): mündliche Prüfung (20-30 Min.), Prüfungsleistung (100%): Hausarbeit Oral exam (20-30 min., nongraded), Term paper (100% graded)

Gewichtung der Modulnote

The module grade counts towards the final grade according to the number of awarded credit points.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Successful conclusion of the module examination

Key methods of multivariate statistics; condensation of relevant literature and own work in short term paper

Studieninhalte des Moduls

Statistical methods for multidimensional problems

Structure detection methods (Principal component analysis, factor analysis, cluster analysis)

Tests for multivariate structure (Conjoint analysis, confirmatory factor analysis)

Graphical tools for analysing multidimensional data

Empfohlene Voraussetzungen

None

Lehr- und Lernformen

Lecture with tutorial and seminar

Literatur

k.A.

MONETARY POLICY AND THE EMU

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1044	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Bauer (Modulbeauftragter)

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	Attendance: 30 h Self-study: 120 h Workload: 150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Term paper with presentation or oral examination. The respective valid form of examination is announced by the lecturer at the beginning of the module.

Examination-relevant academic performance (written examination or completed exercise sheets): 25% of the overall grade.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (60 Min.)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students should understand the processes and facts in the monetary sector of an economy and be able to substantiate and structure their considerations with the help of suitable economic analysis instruments. Furthermore, they should get to know important empirical data sources and data from this area and be able to evaluate and interpret these data correctly. This module is a compulsory elective module within the M.Sc. Economics programme.

The following key competences are acquired or developed in the course: Presentation techniques; teamwork; generally comprehensible communication of complex contents; critical understanding of relevant theories.

Studieninhalte des Moduls

The module is dedicated to the topics of monetary economics, especially applied to specific questions within the European Monetary Union. There is always a link between political questions, economic theory and the evaluation of empirical data.

Part I deals with different models of monetary policy, especially in the New Keynesian model framework, central bank communication and unconventional monetary policy. The second part focuses on various exchange rate models, the theory of optimal currency areas and monetary union in Europe. The third part deals with advanced topics such as financial crises, speculative attacks or models with heterogeneous agents.

Empfohlene Voraussetzungen

Formal: none

Content: solid knowledge of the basics of economics

Lehr- und Lernformen

Lecture

Literatur

k.A.

MONETARY POLICY AND THE EMU

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1045	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Bauer (Modulbeauftragter), alle Professoren des Faches VWL

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	Attendance: 30 h Self-Study: 120 h Workload: 150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Term paper with presentation or oral examination. The respective valid form of examination is announced by the lecturer at the beginning of the module.

Examination-relevant academic performance (written examination or completed exercise sheets): 25% of the overall grade.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Hausarbeit

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students should understand the processes and facts in the monetary sector of an economy and be able to substantiate and structure their considerations with the help of suitable economic analysis instruments. Furthermore, they should get to know important empirical data sources and data from this area and be able to evaluate and interpret these data correctly. This module is a compulsory elective module within the M.Sc. Economics programme.

The following key competences are acquired or developed in the course: Presentation techniques; teamwork; generally comprehensible communication of complex contents; critical understanding of relevant theories.

Studieninhalte des Moduls

The module is dedicated to the topics of monetary economics, especially applied to specific questions within the European Monetary Union. There is always a link between political questions, economic theory and the evaluation of empirical data.

Part I deals with different models of monetary policy, especially in the New Keynesian model framework, central bank communication and unconventional monetary policy. The second part focuses on various exchange rate models, the theory of optimal currency areas and monetary union in Europe. The third part deals with advanced topics such as financial crises, speculative attacks or models with heterogeneous agents.

Empfohlene Voraussetzungen

Formal: none

Content: solid knowledge of the basics of economics

Lehr- und Lernformen

Seminar

Literatur

k.A.

INTERNATIONAL MACROECONOMICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1046	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Neuenkirch

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Written exam (60 minutes)

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (60 Min.)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

This course provides students with the conceptual framework that is required (i) to understand exchange rate regimes and fluctuations (including currency crises), (ii) to analyze the implications of countries' current account imbalances, (iii) to identify the factors that determine the volume and composition of international capital flows, and (iv) to assess the scope for monetary and fiscal policy in open economies. The presentation of analytical tools and theoretical concepts will be augmented by a discussion of the empirical evidence.

Studieninhalte des Moduls

Contents and aims

The purpose of the course is to provide students with the theoretical framework and empirical knowledge to analyze problems in international macroeconomics and finance. Topics including exchange rate models, the current account, open-economy macroeconomics, and exchange rate regimes (including currency crises). The course serves as foundation for the course "Special Topics in International Macroeconomics."

Empfohlene Voraussetzungen

Formal: none

Recommended: solid knowledge in macroeconomics

Lehr- und Lernformen

lecture

Literatur

Feenstra, R. F. and Taylor, A. M. (2021), International Macroeconomics, Macmillan International, 5th Edition

SPECIAL TOPICS IN INTERNATIONAL MACROECONOMICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1047	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Neuenkirch

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	150

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Seminar paper (incl. presentation)

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Hausarbeit

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

This course provides students with a practical application of the theoretical knowledge obtained in the course "International Macroeconomics." A major emphasis of this course is on writing and presenting an academic paper.

Studieninhalte des Moduls

The purpose of the course is to provide students the tools required for an application of their theoretical knowledge in the field international macroeconomics and finance and to write and present an academic paper

Empfohlene Voraussetzungen

Formal: none

Recommended: solid knowledge in macroeconomics, completion of the course International Macroeconomics

Lehr- und Lernformen

Tutored research project Internat. Macroeconomics:

Literatur

k.A.

APPLIED MACROECONOMETRICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1048	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Neuenkirch

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	150

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

written exam (60 minutes)

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (60 Min.)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes:

After completing the course students should be able to (i) formulate an interesting macroeconomic problem to be analyzed empirically using time series methods, (ii) collect relevant data and evaluate their quality, clean them, and apply appropriate transformations (if necessary), (iii) specify appropriate models to analyze the problem under study, and (iv) apply econometric software to estimate the specified model and to produce statistical inference.

Studieninhalte des Moduls

Contents and aims:

The purpose of the course is to provide students with theoretical and practical experience in statistical and computational techniques in macroeconometrics. The course serves as further specialization and builds on the course "Applied Time Series Econometrics." Topics include VAR models, cointegration, dynamic panel models, and obtaining causal effects in macroeconomics.

Empfohlene Voraussetzungen

Formal: none

Recommended: solid knowledge in econometrics, completion of the course Applied Time Series Econometrics

Lehr- und Lernformen

Lecture (incl. Tutorial) Applied Macroeconometrics

Literatur

k.A.

SPECIAL TOPICS IN APPLIED ECONOMETRICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1049	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Neuenkirch

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Assessment methods: Seminar paper (incl. presentation)

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Hausarbeit

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes:

After completing the course students should be able to (i) formulate an interesting economic problem to be analyzed empirically using time series methods, (ii) collect relevant data and evaluate their quality, clean them, and apply appropriate transformations (if necessary), (iii) specify appropriate models to analyze the problem under study, and (iv) apply econometric software to estimate the specified model and to produce statistical inference. A major emphasis of this course is on writing and presenting an academic paper.

Studieninhalte des Moduls

Contents and aims:

The purpose of the course is to provide an application of the statistical and computational techniques learned in the courses "Applied Time Series Econometrics," "Applied Financial Econometrics" and/or "Applied Macroeconometrics and to write and present an academic paper.

Empfohlene Voraussetzungen

Prerequisites for participation:

Formal: none

Recommended: solid knowledge in econometrics, completion of the course Applied Time Series Econometrics and at least one of the courses Applied Financial Econometrics and Applied Macroeconometrics

Lehr- und Lernformen

Teaching methods: Seminar

Literatur

k.A.

QUANTITATIVE TRADING WITH R

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1030	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	4
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Bauer (Modulbeauftragter), alle Professoren des Faches VWL

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	60
Selbststudium	240
Arbeitsaufwand gesamt	300

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Written exam, term paper with presentation or oral exam. The respective valid form of examination is announced by the lecturer at the beginning of the module.

Examination-relevant academic performance (completed exercise sheets): 25% of the overall grade.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Hausarbeit oder Klausur (90 Minuten)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Knowledge of different trading techniques,
Knowledge of the literature on technical trading and efficient markets,
Application of different programming techniques for the implementation of trading strategies and their evaluation

Studieninhalte des Moduls

Students gain an overview of different trading techniques and implement R code to evaluate them using real data. They also compare their results with the predictions of efficient market theory and evaluate them.

Empfohlene Voraussetzungen

Formal: none

Content: Basic knowledge of economics, especially of financial markets, Basic knowledge of programming with R

Lehr- und Lernformen

Small-group seminar

Literatur

k.A.

APPLIED FINANCIAL ECONOMETRICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4ECON2115	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Neuenkirch

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	60
Selbststudium	240
Arbeitsaufwand gesamt	300

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

written exam (60 minutes)

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (60 Min.)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Learning outcomes

After completing the course students should be able to (i) formulate an interesting financial market data-related problem to be analyzed empirically using time series methods, (ii) collect relevant data and evaluate their quality, clean them, and apply appropriate transformations (if necessary), (iii) specify appropriate models to analyze the problem under study, and (iv) apply econometric software to estimate the specified model and to produce statistical inference.

Studieninhalte des Moduls

Contents and aims

The purpose of the course is to provide students with theoretical and practical experience in statistical and computational techniques in financial econometrics. The course serves as further specialization and builds on the course "Applied Time Series Econometrics." Topics include GARCH models, regime-switching models, financial risk modeling, and forecasting methods for financial market data.

Empfohlene Voraussetzungen

Formal: none

Recommended: solid knowledge in econometrics, completion of the course Applied Time Series Econometrics

Lehr- und Lernformen

lecture/tutorial

Literatur

Kirchgässner, G., Wolters, J., and Hassler, U. (2013), Introduction to Modern Time Series Analysis, Springer, 2nd Edition.

APPLIED TIME SERIES ECONOMETRICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4ECON2117	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Neuenkirch

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	150 h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

written exam (60 minutes)

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (60 Min.)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

After completing the course students should be able to (i) formulate an interesting economic problem to be analyzed empirically using time series methods, (ii) collect relevant data and evaluate their quality, clean them, and apply appropriate transformations (if necessary), (iii) specify appropriate models to analyze the economic problem under study, and (iv) apply econometric software to estimate the specified model and to produce statistical inference.

Studieninhalte des Moduls

The purpose of the course is to provide students with theoretical and practical experience in statistical and computational techniques in time series econometrics. Models for stationary and non-stationary stochastic processes are introduced. The course serves as foundation for the courses "Applied Financial Econometrics," "Applied Macroeconometrics," and "Special Topics in Applied Econometrics."

Empfohlene Voraussetzungen

Formal: none
Recommended: solid knowledge in econometrics

Lehr- und Lernformen

Lecture (incl. Tutorial) Applied Time Series Econometrics

Literatur

k.A.

FUNDAMENTALS OF ENVIRONMENTAL REMOTE SENSING

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1032	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	4
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Udelhoven, Dr. Buddenbaum

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium

Selbststudium

Arbeitsaufwand gesamt

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Klausur (60 Min.)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

- Students can describe fundamentals of remote sensing data and methods
- Students can perform appropriate analysis of remote sensing data and draw valid conclusions from their analysis
- Students can analyze spectral signatures and simple time series patterns
- Students can evaluate classification accuracies
- Students can communicate technical processes and results of image processing methods
- Students are able to use export software systems for remote sensing data processing
- Students deepen their communication skills and practice working in groups

Studieninhalte des Moduls

The course provides expert knowledge and hands-on experience of multi-scale remote sensing. Lecture and lab exercises cover the introduction to multi-scale remote sensing systems, advanced radiometric processing of multispectral data, derivation of qualitative surface characteristics with different spectral and radiometric properties.

The course concludes with instruction and methods on how to conduct an image processing and interpretation workflow (implementation of digital image processing concepts and specific analysis techniques in the frame of a case study. Use of vegetation indices and linear transformations). Software used during the course will include: Erdas Imagine, R-Programming Language.

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

- a) lecture (2 weekly hours) and
- b) practical course (Übung) (2 weekly hours) including exercises

Literatur

Jensen, J.R. (2006): Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Prentice Hall Series in Geographic Information Science.

Lillesand, T. M. , Chipman, J.W., & Kiefer, R.W. (2008). Remote sensing and image interpretation (6th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

INTRODUCTION TO GEOINFORMATICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1033	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Thomas Udelhoven

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	60
Selbststudium	90
Arbeitsaufwand gesamt	150

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Studienleistungen

- regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks (homework, exercises),
passing of module exam

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

None

Prüfungsleistungen

Written examination (60 min.)

Gewichtung der Modulnote

The module grade counts towards the final grade according to the number of awarded credit points.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Qualification objectives:

- Students can describe and know the technical terms for data and method of geoinformatics
- Students can communicate technical processes and results of spatial processing methods
- Students can perform appropriate analysis of spatial data and draw valid conclusions from their analysis
- Students are able to use expert software systems for spatial data processing
- Students can create spatial data input through expert software and implementation of mobile acquisition

Studieninhalte des Moduls

The course provides an introduction to spatial data models and concepts. Theoretical background is taught through lecture periods and reading material. Geospatial data analysis is taught through practical exercises in the computer lab, where geodata input and editing, database concepts, coordinate systems and projections, vector processing, raster processing, geoprocessing and data visualization are covered. The course covers the geospatial tools needed for geospatial modeling workflows with specific focus on environmental studies (sustainability models, risk analysis). Software and tools used during the course include ArcGIS Pro, ArcGIS Online.

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

(a) practical course (2 weekly hours) including exercises and lecture content

Literatur

MAGUIRE, D. J. ET AL. (2005): GIS, Spatial Analysis and Modeling.

HEYWOOD, I. ET AL. (2011): An Introduction to Geographical Information Systems.

JENSEN, J. R. (2013): Introductory Geographic Information Systems.

GEOSTATISTICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1034	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	4
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig	Modulverantwortliche/r	

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium

Selbststudium

Arbeitsaufwand gesamt

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

k.A.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Portfolio-Prüfung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

k.A.

Studieninhalte des Moduls

k.A.

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

k.A.

Literatur

k.A.

ADVANCED REMOTE SENSING DATA PROCESSING AND INTERPRETATION

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1035	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	4
Empfohlenes Fachsemester	4	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Udelhoven Dr. Röder

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	60
Selbststudium	90
Arbeitsaufwand gesamt	150

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Hausarbeit

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

- Students are able to perform radiometric data pre-processing
- Students can perform appropriate analysis of hyper- und multi-spectral remote sensing data and draw valid conclusions from their analysis
- Students can analyze hyperspectral spectral signatures using digital image processing and statistical techniques
- Students are able to use expert software systems to analyze airborne remote sensing data
- Students are aware of suitable methods for field data acquisition
- Students deepen their communication skills and practice working in groups

Studieninhalte des Moduls

The course provides expert knowledge and hands-on experience in the analysis of airborne (including Unmanned Aerial Systems) and spaceborne satellite data with a focus on hyperspectral data. Data pre-processing concepts such as radiative transfer modelling and techniques for transformation and compression of data will form the basis for subsequent data analysis using spectral interpretation, image classification and statistical analyses.

The course also includes an introduction to field sampling techniques to support the acquisition and interpretation of airborne data in the form of one or various field visits. Expert software used may include IDL/Envi, R Programming Language as well as GIS systems to support data integration and visualization.

Empfohlene Voraussetzungen

MAES006 Fundamentals of Environmental Remote Sensing

Lehr- und Lernformen

- (a) practical course (3 weekly hours) including exercises, and group work and e-learning components
- (b) field exercise (1 weekly hour)

Literatur

- Adams, J.B. & Gillespie, A.R. (2006): Remote Sensing of Landscapes with Spectral Images. A Physical Modelling Approach. Cambridge University Press: Cambridge
- Jensen, R.A. (2016): Introductory digital image processing: a remote sensing perspective. Pearson Prentice Hall: Upper Saddle River
- Mather, P. & Koch, M. (2011): Computer Processing of Remotely-Sensed Images. An Introduction. Wiley-Blackwell: Chichester.
- Richards, J.A. & Jia, X. (2022): Remote Sensing Digital Image Analysis. Springer: Heidelberg, New York
- Schott, J.R. (2007): Remote Sensing: The Image Chain Approach. Oxford University Press: Oxford
- Thenkabail, P.S., Lyon, J.G. & Huete, A. (2018): Hyperspectral Remote Sensing of Vegetation. CRC Press: Boca Raton

SATELLITE TIME SERIES ANALYSIS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1036	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	4	Moduldauer	1
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium

Selbststudium

Arbeitsaufwand gesamt

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

k.A.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Hausarbeit

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

k.A.

Studieninhalte des Moduls

k.A.

Empfohlene Voraussetzungen

k.A.

Lehr- und Lernformen

k.A.

Literatur

k.A.

MACHINE LEARNING FOR NATURAL LANGUAGE UNDERSTANDING

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1037	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	5
Empfohlenes Fachsemester	1	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Achim Rettinger

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	225 hours
Arbeitsaufwand gesamt	300 hours

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Written or oral exam (lecture), presentation (seminar)

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Schriftliche Ausarbeitung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students

- know theoretical foundations of machine learning
- can transfer those methods to the analysis and generation of natural language and knowledge graphs
- can devise, extend and adapt machine learning methods
- can deepen and widen the learned content, can apply and present it
- can judge theoretical and philosophical opportunities, risks and limits of the learned technologies

Studieninhalte des Moduls

Theoretical and technical foundations of machine learning algorithms for the analysis and generation of vector-, sequence-, tensor- and graph-based data. The focus is on the application of technologies in the area of computational text, media and social sciences, specifically for the understanding of natural language and the representation of knowledge.

Empfohlene Voraussetzungen

Elements of Mathematics

Elements of Computer Science

Elements of Statistics

Introduction to Linguistics

Lehr- und Lernformen

(a) lecture (Vorlesung) "Machine Learning for Natural Language Understanding" (2 weekly hours) and practical course (Übung) "Machine Learning for Natural Language Understanding"

(1 weekly hour) including exercises (Aufgaben)

(b) seminar (Seminar) "Trends in Machine Learning" (2 weekly hours) including presentation (Referate)

Literatur

Will be specified in course descriptions or during courses.

NATURAL LANGUAGE PROCESSING

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1038	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	5
Empfohlenes Fachsemester	2	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit		Modulverantwortliche/r	Dr. Sven Naumann

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	75 hours
Selbststudium	225 hours
Arbeitsaufwand gesamt	300 hours

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Written or oral exam (lecture), presentation (seminar)

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Schriftliche Ausarbeitung

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Students acquire sound knowledge of the most important NLP techniques and systems as well as the theoretical foundations on which they are based. They learn how to adapt NLP systems algorithms to different types of data.

Studieninhalte des Moduls

The lecture (a) gives an overview of the most important NLP methods, which are used in typical analysis chains (pipelines) used for speech and information processing up to end-to-end learning approaches. (b) introduces the theoretical concepts that are necessary for their understanding. The practical course is used to show how these methods can be applied to real data.

The seminar will focus on current developments and approaches in NLP.

Empfohlene Voraussetzungen

Elements of Mathematics

Elements of Computer Science

Elements of Statistics

Lehr- und Lernformen

(a) Lecture (Vorlesung) "Natural Language Processing" (2 weekly hours) and practical course (Übung) "Natural Language Processing" (1 weekly hour)

(b) seminar (Seminar) "Trends in Natural Language Processing"; including exercises, group work, presentations

Literatur

- D. Jurafsky and J.H. Martin: Speech and Language Processing. Pearson, Prentice Hall
- J. Eisenstein: Introduction to Natural Language Processing. The MIT Press.
- D. Rao and B. McMahan: Natural Language Processing with PyTorch: Build Intelligent Language Applications Using Deep Learning. O'Reilly UK Ltd.
- H. Lane, H. Hapke and C. Howard: Natural Language Processing in Action: Understanding, analyzing, and generating text with Python. Manning Publications.

ADVANCED COURSE IN MATHEMATICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1039	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	6
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Schulz

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	90
Selbststudium	210
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung oder Klausur (120 Minuten)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students know advanced mathematical methods in general mathematical fields like analysis or stochastics.

They know modern high level mathematical methods and their rigorous theoretical foundation. Furthermore, they acquire deep capacities in mathematical abstraction and argumentation.

Studieninhalte des Moduls

One lecture from:

- Functional analysis
- Complex analysis
- Mathematical statistics
- Stochastic processes
- similar

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

Lecture (4 weekly hours) and practical course (2 weekly hours) including exercises

Literatur

k.A.

SPECIAL TOPICS IN MATHEMATICS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1040	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	10	SWS	6
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	Unregelmäßig	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Schulz

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	90
Selbststudium	210
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at courses, successful completion of non-graded assessment-tasks, passing of module exam.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Mündliche Prüfung oder Klausur (120 Minuten)

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students know special topics in general mathematical fields like analysis or stochastics. They know modern high level mathematical methods and their rigorous theoretical foundation. Furthermore, they acquire highly advanced capabilities in mathematical abstraction and argumentation.

Studieninhalte des Moduls

One lecture from:

- Functional analysis
- Complex analysis
- Differential equations
- Topology
- Algebra
- Approximation theory
- Equilibrium theory
- Mathematical statistics
- Nonparametric statistics
- Stochastic analysis
- Time series analysis
- similar

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

Lecture (4 weekly hours) and practical course (2 weekly hours) including exercises

Literatur

k.A.

SEMINAR MATHEMATICS A

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1042	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	2
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. de Vries

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	120
Arbeitsaufwand gesamt	150

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Vortrag über ein vorgegebenes Thema

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Keine

Prüfungsleistungen

Posterpräsentation

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Die Studierenden sollen vertiefte Einblicke in ausgewählte mathematische Bereiche erhalten und dadurch die Fähigkeit erwerben kompetent über Forschungsfragen zu diskutieren.

Studieninhalte des Moduls

Fortgeschrittene Kenntnisse des Themas

Empfohlene Voraussetzungen

Fortgeschrittene Kenntnis des Themas.

Lehr- und Lernformen

a) Seminar (2 SWS)

b) Übung (1 SWS)

Literatur

Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.

SEMINAR MATHEMATICS B

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1043	Lehrsprache	
ECTS-Leistungspunkte	5	SWS	3
Empfohlenes Fachsemester	3	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (WiSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volker Schulz

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	60
Selbststudium	240
Arbeitsaufwand gesamt	300h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme, Bestehen der Studienleistungen, Bestehen der Prüfungsleistung

Studienleistungen

Regular attendance at the seminar, successful and convincing presentation, submission of acceptable term paper.

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

keine

Prüfungsleistungen

Vorträge über ein vorgegebenes Thema

Gewichtung der Modulnote

Die Modulnote fließt gemäß dem Gewicht der Leistungspunkte des Moduls in die Endnote ein.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

The students know mathematical aspects in a research related field. They acquire competence in the presentation of mathematical content and the proper oral and written argumentation foundations in the areas of linear algebra and numerical mathematics. They know how to discuss mathematical research topics in a meaningful way.

Studieninhalte des Moduls

The module contains two seminars in mathematical fields chosen by the student.

Empfohlene Voraussetzungen

none

Lehr- und Lernformen

2 Seminar courses (2 weekly hours each)

Literatur

k.A.

MASTER'S THESIS

MODULINFORMATIONEN

Modulkürzel	MA4DSC1010	Lehrsprache	englisch
ECTS-Leistungspunkte	30	SWS	2
Empfohlenes Fachsemester	4	Moduldauer	
Angebotshäufigkeit	jedes Jahr (SoSe)	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ralf Schenkel / Prof. Dr. Volker Schulz / Prof. Dr. Ralf Münnich plus other professors of computer sciences, mathematics and statistics/ economics

WORKLOAD IN STUNDEN

Präsenzstudium	30
Selbststudium	720
Arbeitsaufwand gesamt	750h

PRÜFUNGS- UND STUDIENLEISTUNGEN

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

k.A.

Studienleistungen

Passing of thesis (module exam)

Prüfungsvoraussetzungen (Module und Prüfungsvorleistungen)

Module des Propädeutikums (Wahlpflichtmodule)

Prüfungsleistungen

Wissenschaftliche Arbeit; Teilnahme am Kolloquium inklusive Vortrag

Gewichtung der Modulnote

k.A.

KOMPETENZERWERB

Lernergebnisse des Moduls

Students learn how to write a scientific thesis and present the respective results.

Studieninhalte des Moduls

The topic is chosen after consultation with the individual advisor.

Empfohlene Voraussetzungen

Curriculum of first 3 semesters

Lehr- und Lernformen

Individual counselling, research colloquium

Literatur

References will be given.