

# Modulhandbuch

---

## Master

# Research in Computer & Systems Engineering

---

**Studienordnungsversion: 2009**

**gültig für das Wintersemester 2018/19**

Erstellt am: 05. November 2018

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-12560

# Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.F	Ab- schluss	LP
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	
<b>Basic Studies</b>											FP	24
Communication Networks	2	0	0								PL 30min	4
Control Engineering	2	0	0								PL 30min	4
Information Systems	2	0	0								PL 30min	4
Mobile Communication Networks	2	0	0								PL 20min	4
Software & Systems Engineering	2	0	0								PL	4
Theoretical Computer Science	2	0	0								PL 30min	4
<b>Distributed Systems</b>											FP	10
Distributed Systems		1	2	0	1	2	0				PL	10
<b>Advanced Database Systems</b>											FP	10
Advanced Database Studies		1	2	0	1	2	0				PL	10
<b>Systems Optimization</b>											FP	10
Steady-state Optimization		1	1	0							PL 30min	5
Dynamic Optimization			1	1	0						PL 30min	5
<b>Mobile Comm. Networks</b>											FP	10
Advanced Networking		2	2	0							PL 20min	6
UMTS Networks			2	0	0						PL	4
<b>Computer Engineering &amp; Architecture</b>											FP	10
Complex Embedded Systems		1	1	0							PL	10
<b>Lab Training</b>											MO	8
LAB Training 1		0	0	2							SL	4
LAB Training 2		0	0	2							SL	4
<b>Research Project</b>											FP	16
Research Project			0	4	0						PL	16
<b>Research Seminar</b>											MO	8
Research Seminar RCSE 1		0	2	0							SL	4
Research Seminar RCSE 2			0	2	0						SL	4
<b>Group Studies</b>											FP	8
Group Studies		240	h								PL	8
<b>Soft Skills</b>											MO	6
Research Skills Seminar	0	2	0								SL	4
<b>Masterarbeit</b>											FP	30
Kolloquium zur Master-Arbeit				180	h						PL 30min	6
MaA wissenschaftliche Arbeit				720	h						MA 6	24

---

## Modul: Basic Studies

Modulnummer: 7090

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Nachdem Studierende die Veranstaltungen dieses Moduls besucht haben, verfügen sie über grundlegende Kenntnisse in allen Kernbereichen des Studiengangs. Sie verstehen Aufbau, Grundprinzipien und Anwendung von Informations- und Kommunikationssystemen, Grundlagen des Entwurfs und der Analyse von Algorithmen, Prinzipien der Regelungs- und Systemtechnik sowie des Softwareentwurfs. Sie sind in der Lage, Methoden und Ansätze aus diesen Bereichen zu bewerten und zur Lösung konkreter Problemstellungen anzuwenden.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

keine

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Modul: Basic Studies



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Communication Networks

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 7993

Prüfungsnummer: 2200282

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 4

Workload (h): 120

Anteil Selbststudium (h): 98

SWS: 2.0

Fakultät für Informatik und Automatisierung

Fachgebiet: 2253

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
2	0	0																												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Modul: Basic Studies



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Control Engineering

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7996	Prüfungsnummer: 2200285
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	0	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können
- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der Regelungs- und Systemtechnik/technische Kybernetik klassifizieren,
  - Systembeschreibungen ableiten,
  - Methoden zur Systemanalyse anwenden,
  - die Stabilität sowie einschleifige Regelkreise für industrielle Prozesse analysieren.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Maschinenbau

### Inhalt

- Modeling of linear processes:
- Modeling with differential equations
  - Linearization of nonlinear systems
  - State space model
- Laplace transformation:
- Laplace transformation of typical functions
  - Properties of Laplace transformation
  - Transfer function
- Analysis of control systems in time domain:
- Dynamics of different plants
  - Responses due to typical input signals
  - Functions of typical controller
- Stability analysis

### Medienformen

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb

### Literatur

R. C. Dorf, R. H. Bishop. Modern Control Systems. Pearson. 2005  
 K. Ogata. Modern control engineering. Pearson. 2010

### Detailangaben zum Abschluss

Mündliche Prüfung, 30 min.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Modul: Basic Studies



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Information Systems

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:Englisch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 7991 Prüfungsnummer:2200281

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):98 SWS:2.0  
Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2254

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	0	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach dem Besuch dieser Veranstaltung verstehen die Studierenden die Grundprinzipien von Datenbanksystemen. Sie kennen die Schritte des Entwurfs von Datenbanken und können die relationale Entwurfstheorie beschreiben. Weiterhin können sie deklarative Anfragen in SQL formulieren sowie Integritätsbedingungen definieren. Die Studierenden kennen die Aufgaben und Prinzipien der einzelnen DBMS-Komponenten sowie deren Zusammenwirken. Sie können verschiedene Techniken zur Speicherung und Verwaltung großer Datenbestände sowie zur Verarbeitung von Anfragen erklären. Die Studierenden sind in der Lage, gegebene praktische Problemstellungen zu analysieren, im ER-Modell zu modellieren und in einer relationalen Datenbank abzubilden sowie die Relationenalgebra und SQL zur Anfrageformulierung zu nutzen. Sie können die verschiedenen Techniken zur Datenverwaltung, Anfrage- und Transaktionsverarbeitung hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile für verschiedene Einsatzzwecke bewerten.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Introduction; Conceptual Modeling: Entity-Relationship Model, Mapping ER Schemas to Relations; Relational Database Theory: Functional Dependencies, Normal Forms, Relational Model and Relational Algebra; SQL and Database Programming; Storage and File Structures: Indexing, B-Trees; Query Processing: Query Operators, Query Optimization; Transaction Processing & Recovery, Serializability, Locking, Locking, Recovery Strategies

### Medienformen

Vorlesung mit Präsentation und Tafel, Handouts, Moodle

### Literatur

Garcia-Molina, Ullman, Widom: Database Systems – The Complete Book, Pearson/Prentice Hall, 2009.

### Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung (30 min) im Prüfungszeitraum

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Modul: Basic Studies



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Mobile Communication Networks

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7995

Prüfungsnummer: 2200284

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0																		
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2235																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	0	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Understanding of protocol and networking aspects of modern mobile communication networks. Practical skills on the simulation of mobile networks using ns2.

### Vorkenntnisse

Communication protocols and networks

### Inhalt

The course provides advanced knowledge of the main issues of mobile communications, namely mobility management, Quality of Service (QoS) and security. Moreover, the course introduces into upcoming new mobile communication technologies and networks, e.g. Cognitive Radio, LTE/SAE, etc. Practical focus of the course is on the simulation and evaluation of network protocols using the Network Simulator 2 (ns2).

### Medienformen

E-Learning Module provided in Moodle

### Literatur

See course description on [www.tu-ilmenau.de/ihs](http://www.tu-ilmenau.de/ihs) -> Lehre -> Master studies

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

## Software & Systems Engineering

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch Pflichtkenn.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7994 Prüfungsnummer: 2200283

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 98 SWS: 2.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2236

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	2	0	0																																	

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen fortgeschrittene Probleme und Lösungsansätze für den Entwurf komplexer Softwaresysteme und ihrer technischen Anwendungen. Sie kennen gängige funktionale und nichtfunktionale Anforderungen an Softwaresysteme und sind in der Lage, aus ihnen Entwurfsentscheidungen abzuleiten. **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind fähig, geeignete Entwurfs-, Modellierungs- und Bewertungsverfahren für komplexe Softwaresysteme auszuwählen und auf konkrete Problemstellungen anzuwenden. **Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, selbständig größere thematische zusammenhängende Literaturabschnitte zu den Themen der Veranstaltung durchzuarbeiten und zu erschließen. Sie können aus der Literatur Vorträge zu ergänzenden Themen halten.

### Vorkenntnisse

BsC im Studiengang Ingenieurinformatik bzw. weitgehend äquivalentem Studiengang

### Inhalt

1. Einführung und Motivation
  2. Ausgewählte Themen im Bereich Software Engineering
  3. Ausgewählte Modellierungs- und Bewertungsverfahren für nichtfunktionale Eigenschaften technischer Systeme
- Genauere Angaben im Semester in der Vorlesung und auf der LV-Webseite

### Medienformen

Vorlesung: Folien (Beamer erforderlich), Arbeitsblätter (beides wird Online zur Verfügung gestellt) Allgemein: Webseite (Materialsammlung und weiterführende Infos) <http://www.tu-ilmenau.de/sse>

### Literatur

Primär: Eigenes Material (Online)  
 Sekundär: Empfehlungen in der Vorlesung

### Detailangaben zum Abschluss

Successful completion and grading is based on  
 - 80% oral exam (25 min)  
 - 20 % work in the seminar

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009



## Theoretical Computer Science

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7990	Prüfungsnummer: 2200280
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Dietzfelbinger

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
2	0	0																												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** The students know the basic principles of the design and the analysis of algorithms: correctness and running time. They know the  $o$  notation and their use for analyzing running times. They know basic number theoretical algorithms (addition, multiplication, division, modular multiplication, modular exponentiation, greatest common divisor), they know basic primality tests and the RSA scheme. The students know the divide-and-conquer paradigm with the master theorem (and its proof) and the most important examples like Karatsuba's algorithm, Strassen's algorithm, Mergesort, Quicksort, and the Fast Fourier Transform. They know basic techniques for orienting oneself in graphs and digraphs: BFS, DFS, Kosaraju's algorithm for strongly connected components. They know Dijkstra's algorithm for calculating shortest paths in graphs, and the data type priority queue with its most important implementation techniques "binary heap" and "d-ary heap". Out of the family of greedy algorithms they know Kruskal's algorithm and Prim's algorithm for the problem of a minimum spanning tree, including the correctness proof and the runtime analysis including the use of the union find data structure. As another greedy algorithm they know Huffman's algorithm for an optimal binary code. In the context of the dynamic programming paradigm the students know the principal approach as well as the specific algorithms for Edit distance, all-pairs shortest paths (Floyd-Warshall), single-source shortest paths with edge lengths (Bellman-Ford), knapsack problems and matrix chain multiplication. They know the basic definitions and facts from NP-completeness theory, in particular the implications one gets (if  $P \leq NP$ ) from the fact that a search problem is NP-complete as well as central examples of NP-complete problems.

**Methodenkompetenz:** The students can formulate the relevant problems and can describe the algorithms that solve the problems. They are able to carry out the algorithms for example inputs, to prove correctness and analyze the running time. They are able to apply algorithm paradigms to create algorithms in situations similar to those treated in the course. They can explain the significance of the concept of NP-completeness and identify some selected NP-complete problems.

### Vorkenntnisse

Basic Data Structures, Calculus, Discrete Structures

### Inhalt

Fibonacci numbers and their algorithms, Big-O notation, multiplication, division, modular addition and multiplication, fast exponentiation, 8extended) Euclidean algorithm, primality testing by Fermat's test (with proof) and by Miller-Rabin (without proof), generating primes, cryptography and the RSA system (with correctness proof and runtime analysis). The divide-and-conquer scheme, Karatsuba multiplication, the master theorem (with proof), Mergesort, Quicksort, polynomial multiplication and Fast Fourier Transform. Graph representation. Exploring graphs and digraphs by BFS and (detailed) DFS. Acyclicity test (with proof), topological ordering. Strongly connected components by Kosaraju's algorithm (with proof). Shortest paths by Dijkstra's algorithm (with proof), priority queues as auxiliary data structure. The greedy paradigm. Minimum spanning trees by Kruskal's algorithm (with union-find data structure) and the Prim/Jarnik algorithm (with correctness proof). Huffman encoding, with priority queue, correctness proof. The dynamic programming paradigm. Examples: edit distance, chain matrix multiplication, knapsack with and without repetition, shortest paths (Floyd-Warshall and Bellman-Ford). Polynomial search problems, class NP, NP-complete problems. Significance of the notion. Central examples: Satisfiability, Clique, vertex cover, traveling salesperson, graph coloring.

### Medienformen

Blackboard, slide projection, exercise sheets, Moodle platform for communication.

## Literatur

- \* S. Dasgupta, C. H. Papadimitriou, U. V. Vazirani, Algorithms, McGraw Hill, 2006 (Prime textbook)
- \* T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Introduction to Algorithms, Second Edition, MIT Press 2001.
- \* Sedgewick, Algorithms, Addison Wesley. (Any edition will do, with or without specific programming language.)

## Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

## Modul: Distributed Systems

Modulnummer: 7998

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Teilnehmer erwerben in diesem Kurs Kenntnisse über die Algorithmen und Sicherheitseigenschaften verteilter Systeme. Sie lernen Modelle zur Spezifikation und Analyse von Algorithmen und Sicherheitspolitiken kennen sowie Methoden und Techniken zu ihrer Implementierung.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

siehe individuelle Fächerbeschreibungen

### Detailangaben zum Abschluss

keine

## Distributed Systems

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 8192

Prüfungsnummer: 2200296

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 232	SWS: 6.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2255							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		1 2 0	1 2 0							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Fachkompetenz:** Die Studierenden erwerben fortgeschrittene Kenntnisse über Design und Implementierung verteilter Systeme, wobei die Schwerpunkte auf verteilten Algorithmen und Systemsicherheit liegen. Sie werden hierdurch in die Lage versetzt, verteilte Systeme für komplexe Anwendungsszenarien zu konzipieren und entwickeln. **Methodenkompetenz:** Die Studierenden verfügen über das Wissen, Entwurfs- und Analysemethoden anzuwenden, mit denen grundlegende nichtfunktionale Systemeigenschaften erreicht und nachgewiesen werden. **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen verteilte Systeme als strukturierte Systeme aus Komponenten mit individuellen Aufgaben und hochgradig komplexen Beziehungen und verstehen das Zusammenwirken dieser Komponenten und der Paradigmen, Methoden, Algorithmen und Architekturprinzipien, die dieses Zusammenwirken organisieren.

### Vorkenntnisse

BSc Computer Science, especially - algorithms and complexity, - automata and formal languages, - operating systems, - networks, - discrete structures

### Inhalt

This course focuses on 2 major aspects of distributed systems: distributed algorithms and systems security.

#### Part 1: Distributed Algorithms

The design and implementation of distributed algorithms is not an easy task. Many facets of uncertainty caused by asynchrony, process and communication failures make it difficult to devise distributed software systems that are correct and robust.

This course focuses on fundamentals that one has to understand and master in order to design distributed algorithms. The first part of the course discusses fundamental possibilities and limitations of distributed algorithms and introduces synchronous and asynchronous models for algorithm specification and analysis. The second part then focuses on basic algorithms for distributed event ordering, synchronization, and consensus that are correct and robust in the presence of partial failures.

Course topics are

- synchronous and asynchronous models for distributed algorithms
- time, clocks and the ordering of events
- distributed synchronization
- distributed consensus and leader election

#### Part 2: Systems Security

The second part focuses on methodological engineering of security properties of distributed systems based on security policies and their formal models. In an early stage of the engineering process formal security models are used for the precise and unambiguous representation of security policies which then are analyzed by static model checking and simulative model execution. Successful models afterwards are transformed via specification languages into executable code which finally is integrated into a system's trusted computing base.

Course topics are

- requirements analysis
- security policies and formal security models
- model engineering
- security mechanisms
- security architectures

### Medienformen

Handouts, Papers, Books

Literatur

see website of course

Detailangaben zum Abschluss

oral exam (20 min)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

## Modul: Advanced Database Systems

Modulnummer: 7999

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Studierende, die diese Veranstaltung besucht haben, verstehen fortgeschrittene Aspekte von Datenbanksystemen wie die Verwaltung raumbezogener Daten, Web-scale Data Management sowie Data Warehousing und Data Mining. Sie können Techniken zur Modellierung aber auch zu Implementierung von Problemstellungen aus diesen Domänen erklären und bewerten.

Die Studierenden sind in der Lage, Datenmanagementlösungen für konkrete Aufgaben aus diesen Bereichen anzuwenden und entwickeln.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

### Detailangaben zum Abschluss

keine

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Modul: Advanced Database Systems



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Advanced Database Studies

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:Englisch

Pflichtkennz.:Wahlpflichtfach

Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 8190	Prüfungsnummer:2200294
------------------	------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 10	Workload (h):300	Anteil Selbststudium (h):232	SWS:6.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet:2254

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				1	2	0	1	2	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende, die diese Veranstaltung besucht haben, verstehen fortgeschrittene Aspekte von Datenbanksystemen wie die Verwaltung raumbezogener Daten, Web-scale Data Management sowie Data Warehousing und Data Mining. Sie können Techniken zur Modellierung aber auch zu Implementierung von Problemstellungen aus diesen Domänen erklären und bewerten.

Die Studierenden sind in der Lage, Datenmanagementlösungen für konkrete Aufgaben aus diesen Bereichen anzuwenden und entwickeln.

### Vorkenntnisse

VL Information Systems

### Inhalt

Spatial Data Management: Spatial concepts and representation of spatial objects, Spatial access methods, Query processing; Web-Scale Data Management: Virtualization & Multi-Tenancy, Consistency models, QoS, data partitioning, replication, DHTs, MapReduce; Data Warehousing and Data Mining: Data warehouse architecture, multidimensional data modeling, Query processing in data warehouses: SQL & MDX; Data Mining

### Medienformen

Vorlesung mit Präsentation und Tafel, Handouts, Moodle

### Literatur

Garcia-Molina, Ullman, Widom: Database Systems – The Complete Book, Pearson/Prentice Hall, 2009  
 Rigaux, Scholl, Voisard: Spatial Databases with Applications to GIS, Morgan Kaufman, 2002.  
 Shekhar, Chawla: Spatial Databases – A Tour, Prentice Hall, 2003.  
 Kumar, Steinbach, Tan: Introduction to Data Mining, Addison Wesley, 2005.  
 Lehner, Sattler: Web-Scale Data Management for the Cloud, Springer, 2013.

### Detailangaben zum Abschluss

keine

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

## Modul: Systems Optimization

Modulnummer: 8000

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden können

- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der statischen und dynamischen Prozessoptimierung klassifizieren,
- Methoden und Werkzeuge anwenden,
- unterschiedliche Problemstellungen und mathematische Herleitungen analysieren und generieren,
- optimale Steuerungen berechnen sowie
- Anwendungsfälle für industrielle Prozesse analysieren, entwickeln und bewerten.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik; Control Engineering

### Detailangaben zum Abschluss

Mündliche Prüfung, 30 min.



**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer &amp; Systems Engineering 2009

Modul: Systems Optimization

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU**Steady-state Optimization**

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkenn.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8194

Prüfungsnummer: 2200297

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 128	SWS: 2.0																								
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				1	1	0																					

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden können

- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der statischen Prozessoptimierung klassifizieren,
- Methoden und Werkzeuge anwenden,
- unterschiedliche Problemstellungen und mathematische Herleitungen analysieren und generieren sowie
- Anwendungsfälle für industrielle Prozesse analysieren, entwickeln und bewerten.

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik; Control Engineering

**Inhalt**

Optimierung des Designs und des Betriebs industrieller Prozesse

- Lineare und Nichtlineare Programmierung
- Mixed-Integer Optimierung
- Anwendung von Optimierwerkzeugen (GAMS) am Rechner
- Praktische Anwendungsbeispiele

Lineare Programmierung:

Theorie der linearen Programmierung, Freiheitsgrad, zulässiger Bereich, graphische Darstellung/Lösung, Simplexmethode, Dualität, Mischungsproblem, optimale Produktionsplanung.

Nichtlineare Optimierung:

Konvexitätsanalyse, Probleme ohne und mit Nebenbedingungen, Optimalitätsbedingungen, Methode des goldenen Schnitts, das Gradienten-, Newton-, Quasi-Newton-Verfahren, Probleme mit Nebenbedingungen, Kuhn-Tucker-Bedingungen, SQP-Verfahren (Sequentiell Quadratische Programmierung), Active-Set-Methode, Approximation der Hesse-Matrix, Anwendung in der optimalen Auslegung industrieller Prozesse.

Mixed-Integer Nichtlineare Programmierung (MINLP):

Mixed-Integer Lineare und Nichtlineare Programmierung (MILP, MINLP), Branch-and-Bound-Methode, Master-Problem, Optimierungssoftware GAMS, Anwendung im Design industrieller Prozesse.

**Medienformen**

Präsentation, Tafelanschrieb

**Literatur**

- T. F. Edgar, D. M. Himmelblau: Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, New York, 1989
- Teo, K. L., Goh, C. J., Wong, K. H: A Unified Computational Approach to Optimal Control Problems. John Wiley & Sons, New York, 1991
- C. A. Floudas: Nonlinear and Mixed-Integer Optimization, Oxford University Press, 1995
- L. T. Biegler, I. E. Grossmann, A. W. Westerberg: Systematic Methods of Chemical Process Design. Prentice Hall, New Jersey, 1997
- J. Nocedal, S. J. Wright: Numerical Optimization, Springer-Verlag, 1999

**Detailangaben zum Abschluss**

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

## Dynamic Optimization

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8195 Prüfungsnummer: 2200298

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 128	SWS: 2.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			1 1 0							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können

- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der dynamischen Prozessoptimierung klassifizieren,
- Methoden und Werkzeuge anwenden,
- unterschiedliche Problemstellungen und mathematische Herleitungen analysieren und generieren
- optimale Steuerungen berechnen sowie
- Anwendungsfälle für industrielle Prozesse analysieren, entwickeln und bewerten

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik; Regelungs- und Systemtechnik

### Inhalt

Indirekte Verfahren

- Variationsverfahren, Optimalitätsbedingungen
- Das Maximum-Prinzip
- Dynamische Programmierung
- Riccati-Optimal-Regler

Direkte Verfahren

- Methoden zur Diskretisierung, Orthogonale Kollokation
- Lösung mit nichtlinearen Programmierungsverfahren
- Simultane und Sequentielle Verfahren

Anwendungsbeispiele

- Prozesse in der Luft- und Raumfahrtindustrie
- Prozesse in der Chemieindustrie
- Prozesse in der Wasserbewirtschaftung

### Medienformen

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb

### Literatur

- D. G. Luenberger. Introduction to Dynamic Systems. Wiley. 1979  
 A. C. Chiang. Elements of Dynamic Optimization. McGraw-Hill. 1992  
 D. P. Bertsekas. Dynamic Programming and Stochastic Control. Academic Press. 1976  
 M. Athans, P. Falb. Optimal Control. McGraw-Hill. 1966  
 A. E. Bryson, Y.-C. Ho. Applied Optimal Control. Taylor & Francis. 1975  
 O. Föllinger. Optimale Regelung und Steuerung. Oldenbourg. 1994  
 R. F. Stengel. Optimal Control and Estimation. Dover Publications. 1994  
 J. Macki. Introduction to Optimal Control Theory. Springer. 1998  
 D. G. Hull. Optimal Control Theory for Applications. Springer. 2003  
 M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss. Optimierung. 4. Auflage. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-46936-1>  
 (Campus-Lizenz TU Ilmenau)

### Detailangaben zum Abschluss

- 1) Mündliche Prüfung, 30 min. und
- 2) Testat für durchzuführendes Praktikum

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Electrical Power and Control Engineering 2013  
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Ingenieurinformatik 2014  
Master Mechatronik 2008  
Master Mechatronik 2014  
Master Mechatronik 2017  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2009  
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung AT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung AT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung AT  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung AT

---

## Modul: Mobile Comm. Networks

Modulnummer: 8001

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Modul: Mobile Comm. Networks



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Advanced Networking

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8193

Prüfungsnummer: 2200301

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 6	Workload (h): 180	Anteil Selbststudium (h): 135	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2235

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				2	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Modul: Mobile Comm. Networks



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## UMTS Networks

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: English

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5844	Prüfungsnummer: 2200302
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2235	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							2	0	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

- The course consists of two parts: In the first part of the semester, lectures on the material are given. In the second part, individual studies (semester-long research projects that include a term paper and a presentation) help to improve understanding of the material.
- Grading scheme: 40% term paper plus presentation, 60% oral exam (20 min, registration at ICS office in Z1031).
- Binding registration for the exam (using Thoska or the registration form provided by the examination office IA) is required at the beginning of each semester (check the registration time window which is defined each semester) in order to participate in individual studies projects and the oral exam. As your course grade is a result of the individual studies and the oral exam, only formally registered students are eligible for participation in the individual studies and may receive credits for it.

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Communications and Signal Processing 2008
- Master Communications and Signal Processing 2013
- Master Informatik 2013
- Master Ingenieurinformatik 2014
- Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

## Modul: Computer Engineering & Architecture

Modulnummer: 8002

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

c.f. module description of Complex Embedded Systems

Voraussetzungen für die Teilnahme

Mandatory modules of RCSE 1st semester

Detailangaben zum Abschluss



**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer &amp; Systems Engineering 2009

Modul: Computer Engineering &amp; Architecture

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU**Complex Embedded Systems**

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8191

Prüfungsnummer: 2200295

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 278	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2236

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				1	1	0																											

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

**Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen detailliert Aufbau und Funktionsweise von komplexen eingebetteten Rechnersystemen. Die Studenten verstehen die in eingebetteten Systemen zu beachtenden Echtzeit-, Kommunikations- und softwaretechnischen Aspekte. Die Studierenden sind fähig, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistungsverbrauch beim Entwurf zu berücksichtigen. Die Studenten haben Kenntnisse in der Entwurfsdomäne Automotive. **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Methoden des Systementwurfs, des modellbasierten Entwurfs und des Hardware-Software-Codesigns auf konkrete Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene Methoden für unterschiedliche Anwendungsgebiete zu bewerten. **Systemkompetenz:** Die Studierenden entwerfen und validieren auszugswise komplexe eingebettete Rechnersysteme für konkrete Einsatzszenarien. **Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen des Entwurfs in der Gruppe zu lösen.

**Vorkenntnisse**

Bachelor in Computer Science or related subjects BsC im Studiengang Ingenieurinformatik bzw. weitgehend äquivalentem Studiengang

**Inhalt**

1. Introduction, Motivation 2. Aspects of System Design 3. Model-Based Design 4. Real-Time Systems 5. Scheduling 6. Safety and Reliability 7. Software Design for Embedded Systems 8. Hardware-Software-Codesign 9. Computer Architecture of Embedded Systems 10. Communication Systems 11. Energy Consumption 12. Automotive Embedded Systems 13. Design projects in different application areas (Ü+PS)

**Medienformen**

Vorlesung: Folien (Beamer erforderlich), Arbeitsblätter (Online und Copyshop) Übung: Arbeitsblätter und Entwurfsproblembeschreibung (Online und Copyshop) Design-Tools (PC-Pool notwendig) Allgemein: Webseite (Materialsammlung und weiterführende Infos) <http://www.tu-ilmenau.de/sse>

**Literatur**

Are publicized on the web site and in the lecture Primär: Eigenes Material (Online und Copyshop) Sekundär: Empfehlungen in der Vorlesung Allgemein: Webseite <http://www.tu-ilmenau.de/sse> (dort auch gelegentlich aktualisierte Literaturhinweise und Online-Quellen).

**Detailangaben zum Abschluss**

Successful completion and grading is based on  
- 70% written exam (90 min)  
- 30 % individual talks by students

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

Master Informatik 2009  
Master Ingenieurinformatik 2009  
Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

---

## Modul: Lab Training

Modulnummer: 8003

Modulverantwortlich: Dr. Siegbert Hopfgarten

Modulabschluss:

Lernergebnisse

keine

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine

Detailangaben zum Abschluss

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Modul: Lab Training



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

# LAB Training 1

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Englisch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8004

Prüfungsnummer: 2200286

Fachverantwortlich: Dr. Siegbert Hopfgarten

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				0	0	2																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Unter Einbeziehung der in den Basic Studies gelehrt, der im laufenden Fachsemester angebotenen Fächer und Module sowie im Selbststudium erworbener Kenntnisse wenden die Studierenden fachspezifische Kenntnisse an. Individuell oder in kleinen Gruppen werden die Problemstellungen analysiert, Lösungswege generiert und an praxisnahen Versuchsaufbauten und Aufgabenstellungen getestet. Sie beurteilen die erzielten Ergebnisse.

### Vorkenntnisse

Basic Studies, Advanced Studies

### Inhalt

- 1) Embedded Systems/Programming
  - 2) Database administration and tuning
  - 3) Identification, control, and optimization
- (1 aus 3)

### Medienformen

Versuchsanleitungen, Aufgabenstellungen zur Lösung an PCs/eingebetteten Systemen/mittels Datenbanken

### Literatur

F. M. Mims. Started in Electronics. Master Publishing Inc. 2003.  
 J. Sanchez, M. P. Canton. Embedded Systems Circuits and Programming. CRC Press. 2012  
 R. C. Dorf, R. H. Bishop. Modern Control Systems. Pearson. 2005  
 R. Fletcher. Practical Methods of Optimization. Wiley. 1987

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Modul: Lab Training



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## LAB Training 2

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:Englisch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 8010

Prüfungsnummer:2200287

Fachverantwortlich: Dr. Siegbert Hopfgarten

Leistungspunkte: 4	Workload (h):120	Anteil Selbststudium (h):98	SWS:2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet:2212

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				0	0	2																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Unter Einbeziehung der in den Basic Studies gelehrt, der im laufenden Fachsemester angebotenen Fächer und Module sowie im Selbststudium erworbener Kenntnisse wenden die Studierenden fachspezifische Kenntnisse an. Individuell oder in kleinen Gruppen werden die Problemstellungen analysiert, Lösungswege generiert und an praxisnahen Versuchsaufbauten und Aufgabenstellungen getestet. Sie beurteilen die erzielten Ergebnisse.

### Vorkenntnisse

Basic Studies, Advanced Studies

### Inhalt

- 1) *Embedded Systems/Programming*
  - 2) *Database administration and tuning*
  - 3) *Identification, control, and optimization*
- (1 aus 3)

### Medienformen

Versuchsanleitungen, Aufgabenstellungen zur Lösung an PCs/eingebetteten Systemen/mittels Datenbanken

### Literatur

F. M. Mims. Started in Electronics. Master Publishing Inc. 2003.  
 J. Sanchez, M. P. Canton. Embedded Systems Circuits and Programming. CRC Press. 2012  
 R. C. Dorf, R. H. Bishop. Modern Control Systems. Pearson. 2005  
 R. Fletcher. Practical Methods of Optimization. Wiley. 1987

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

---

## Modul: Research Project

Modulnummer: 8011

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

c.f. module Research Project

Voraussetzungen für die Teilnahme

Basic mandatory courses of Master RCSE and further lectures in the field of specialization of the project

Detailangaben zum Abschluss

## Research Project

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8016

Prüfungsnummer: 2200288

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 16	Workload (h): 480	Anteil Selbststudium (h): 435	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2236

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							0	4	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, unter Anleitung selbständig aktuelle Forschungsthemen zu bearbeiten. Sie können offene Probleme analysieren, den Stand der Technik erarbeiten und Vorschläge für neuartige Lösungen entwickeln und realisieren. Die Studierenden sind in der Lage, zu aktuellen Forschungsfragen beizutragen und ihre Ergebnisse zu präsentieren sowie einzuordnen.

### Vorkenntnisse

Basic studies of RCSE curriculum and research skills seminar

### Inhalt

Forschungsarbeiten innerhalb der beteiligten Fachgebiete Research work within the participating groups

### Medienformen

abhängig vom individuellen Projekt depends on the actual project

### Literatur

abhängig vom individuellen Projekt depends on the actual project

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Research in Computer & Systems Engineering 2009
- Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
- Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

## Modul: Research Seminar

Modulnummer: 8017

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

This module trains skills that help to do efficiently perform the characteristic patterns of scientific work. The students learn and train to present scientific results in reading and writing, to design conference posters, to write research proposals, to review papers, and to organize workshops and conferences. Additionally, skills in German language are trained.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

siehe individuelle Fächerbeschreibungen

### Detailangaben zum Abschluss

keine

## Research Seminar RCSE 1

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Englisch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8018      Prüfungsnummer: 2200289

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 98      SWS: 2.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet: 2254

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				0	2	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

A research seminar serves to deepen the knowledge in dealing with scientific texts in a receptive and descriptive way. The main task of a student is the independent development of one or more pieces of scientific literature up to one's own understanding and the closed presentation of this material in a lecture to other students and the organizer, with questioning and discussion on a scientific level. A written summary shall be demanded. The seminar also serves to train the communication skills of the students in a subject-specific context.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

wird zu Beginn der Veranstaltung bzw. bei der Ausschreibung bekannt gegeben.

### Medienformen

Vortrag, bereitgestellte Literatur

### Literatur

wird zu Beginn der Veranstaltung bzw. bei der Ausschreibung bekannt gegeben

### Detailangaben zum Abschluss

keine

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Research in Computer & Systems Engineering 2009
- Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
- Master Research in Computer & Systems Engineering 2016



## Research Seminar RCSE 2

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Englisch      Pflichtkenn.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 8019      Prüfungsnummer: 2200290

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 98      SWS: 2.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet: 2254

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							0	2	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Ein Research Seminar dient der Vertiefung der Kenntnisse im Umgang mit wissenschaftlichen Texten in rezipierender und darstellender Weise. Hauptaufgabe eines Studierenden ist die eigenständige Erarbeitung eines Stückes oder mehrerer Stücke fremder wissenschaftlicher Literatur bis zum eigenen Verständnis und die geschlossene Darstellung dieses Materials in einem Vortrag vor anderen Studierenden und dem Veranstalter, mit Befragung und Diskussion auf wissenschaftlichem Niveau. Eine schriftliche Zusammenfassung wird gefordert. Das Seminar dient auch dazu, die Kommunikationsfähigkeit der Studierenden in einem fachlichen Kontext zu trainieren und zu bewerten.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

wird zu Beginn der Veranstaltung bzw. bei der Ausschreibung bekannt gegeben

### Medienformen

Vortrag, bereitgestellte Literatur

### Literatur

wird zu Beginn der Veranstaltung bzw. bei der Ausschreibung bekannt gegeben

### Detailangaben zum Abschluss

keine

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009  
 Master Research in Computer & Systems Engineering 2012

---

## Modul: Group Studies

Modulnummer: 8020

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

The module has the following goals - learn to solve a scientific problem in a team of peers - problems are provided by the participating professors - 8 credits

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Completion of research seminar I

### Detailangaben zum Abschluss

## Group Studies

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:Englisch

Pflichtkennz.:Pflichtfach

Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 8021

Prüfungsnummer:2200291

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 8	Workload (h):240	Anteil Selbststudium (h):240	SWS:0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet:2235

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
				240 h																										

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The course has the following goals - learn to solve a scientific problem in a team of peers - problems are provided by the participating professors - 8 credits

### Vorkenntnisse

Completion of Research Seminar I

### Inhalt

Individual research topics provided by RCSE professors

### Medienformen

- individual research - team meetings - presentations and reviews - project documentation - material provided by organizing professors

### Literatur

Problem dependent

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Research in Computer & Systems Engineering 2009
- Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
- Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

## Modul: Soft Skills

Modulnummer: 8024

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

This module trains skills that help to do efficiently perform the characteristic patterns of scientific work. The students learn and train to present scientific results in reading and writing, to design conference posters, to write research proposals, to review papers, and to organize workshops and conferences. Additionally, skills in German language are trained.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

siehe individuelle Fächerbeschreibungen

### Detailangaben zum Abschluss

benotete Teilnahme Scheine

## Research Skills Seminar

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Englisch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8025

Prüfungsnummer: 2200292

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0																											
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2255																												
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																				
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	0	2	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

This seminar trains skills that help to do efficient scientific work. Students learn how to present scientific results at conferences, how to listen to presentations, how to read, write and review papers, how to launch research proposals, and how to organize workshops and conferences.

### Vorkenntnisse

Prerequisites for admission to RCSE programme

### Inhalt

The life and hard times of a professional researcher shows several characteristic workload patterns. Apart from hunting insights, researchers frequently have to give and listen to talks, read, write and review papers, launch research proposals, or organize workshops and conferences.

Successful research also requires many personal qualifications and skills such as analytical ability, ability to learn, to conceptualise, to communicate, to integrate knowledge, scientific discipline, curiosity, initiative, motivation, and, last but not least, quite a bit of masochism (for details visit [phdcomics.com](http://phdcomics.com)).

This seminar trains skills that help to do efficient scientific work. Course topics are

- writing and reading papers
- giving and listening to presentations
- designing conference posters
- writing research proposals
- reviewing papers
- workshop and conference organization.

The course is organized in two parts: a seminar part where we study how to write research papers, review papers, design conference posters, write research proposals, and organize workshops. The second part is practical training, where every student will apply the new knowledge and will write a paper, design a poster, or take part in the organization of a workshop.

The main event will be the Annual RCSE Workshop on Computer and Systems Engineering (WCSE) in January which will be fully organized by the course participants.

### Medienformen

Presentation with beamer and blackboard, books, papers, workshop

### Literatur

see course's website

### Detailangaben zum Abschluss

direct grade

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Master Research in Computer & Systems Engineering 2012

## Modul: Masterarbeit

Modulnummer: 8027

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Sie werden befähigt, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Zulassung zur Masterarbeit durch den Prüfungsausschuss

### Detailangaben zum Abschluss

keine

## Kolloquium zur Master-Arbeit

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 101482

Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 6	Workload (h): 180	Anteil Selbststudium (h): 180	SWS: 0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2254	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	180 h																																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Sie werden befähigt, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

### Vorkenntnisse

Zulassung zur Masterarbeit durch den Prüfungsausschuss

### Inhalt

siehe Modulbeschreibung

### Medienformen

wissenschaftlicher Vortrag

### Literatur

Literatur wird mit Ausgabe des Themas bekannt gegeben oder ist selbstständig zu recherchieren.

### Detaillangaben zum Abschluss

Prüfungsform: mündlich

Dauer: 30 min

Abschluss: Prüfungsleistung

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Master Research in Computer & Systems Engineering 2012

Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

## MaA wissenschaftliche Arbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 101478

Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 24	Workload (h): 720	Anteil Selbststudium (h): 720	SWS: 0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2254

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	720 h																																

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Sie werden befähigt, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen und unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten. Das Thema ist gemäß wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren und die Studierenden werden befähigt, entsprechende wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen es, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

### Vorkenntnisse

Zulassung zur Masterarbeit durch den Prüfungsausschuss

### Inhalt

siehe Modulbeschreibung

### Medienformen

wissenschaftlicher Vortrag

### Literatur

Literatur wird mit Ausgabe des Themas bekannt gegeben oder ist selbstständig zu recherchieren.

### Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Abschluss: Prüfungsleistung

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Research in Computer & Systems Engineering 2009

Master Research in Computer & Systems Engineering 2012

Master Research in Computer & Systems Engineering 2016





## **Glossar und Abkürzungsverzeichnis:**

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)