

Modulhandbuch

Electrical Engineering - Connected Systems

Master of Engineering

Curriculum

Electrical Engineering - Connected Systems (M.Eng.), PO 2019

Die Module sind entsprechend der Studierreihenfolge sortiert.

Module und Lehrveranstaltungen	CP	SWS	empfohl. Semester	Veranstaltungsformen	Leistungsart	Prüfungsformen	fV
Advanced Mathematics	5	4	1.		PL	K	
Advanced Mathematics	5	4	1.	SU	-		
Cloud Services (siehe Fußnote 1)	5	4	1.				
Multimedia Networking	4	3	1.	SU	PL	K	
Multimedia Networking Laboratory	1	1	1.	P	SL	PT	
Image and Signal Processing (siehe Fußnote 1)	5	4	1.				
Image and Signal Processing	4	3	1.	SU	PL	K	
Image and Signal Processing Laboratory	1	1	1.	P	SL	PT	
Networked Systems for the Internet of Things (siehe Fußnote 1)	5	4	1.		PL	K	
Networked Systems for the Internet of Things	5	4	1.	SU			
Scientific Project 1 (siehe Fußnote 1)	8	8	1.		PL	AH	
Scientific Project	8	8	1.	Proj			
Corporate Governance	5	4	1. - 2.				
Entrepreneurship	3	2	1.	SU	PL	AH	
Innovation Management	2	2	2.	SU	PL	AH	
Communications Technology (siehe Fußnote 2)	5	4	2.		PL	K	
Wireless Communications	5	4	2.	SU			
Internet of Things Laboratory	5	4	2.				
Internet of Things Laboratory	3	2	2.	P	SL	PT	
Internet of Things Technologies	2	2	2.	SU	PL	K	
Secure Networking	5	4	2.		PL	K	
Network and Information Security	5	4	2.	SU			
Elective Management	4	4	2.				
LV-Liste: Elective Management – Es müssen zwei Lehrveranstaltungen gewählt werden.	4	4.0	2.		~	~	
Advanced Project Management	2	2	2.	SU	SL	K o. AH	
Advanced Managing Strategy	2	2	2.	SU	SL	AH	
Advanced Supply Chain Management	2	2	2.	SU	SL	K o. AH	
Ausgewählte Kapitel Management	2	2	2.	SU	SL	K o. RPr	
Organisationsmanagement	2	2	2.	SU	SL	K	
Scientific Project 2 (siehe Fußnote 1)	8	8	2.		PL	AH	
Scientific Project	8	8	2.	Proj			
Master Thesis	30	1	3.				Ja
Kolloquium	2	1	3.	Kol	PL	FG [MET]	
Master-Arbeit	28		3.	MA	PL	AH	

Allgemeine Abkürzungen:

CP: Credit-Points nach ECTS, **SWS:** Semesterwochenstunden, **PL:** Prüfungsleistung, **SL:** Studienleistung, **MET:** mit Erfolg teilgenommen, **~:** je nach Auswahl, **—:** nicht festgelegt, **fV:** formale Voraussetzungen ("Ja": Näheres siehe Prüfungsordnung und Modulhandbuch)

Lehrformen:

SU: Seminaristischer Unterricht, **P:** Praktikum, **MA:** Master-Arbeit, **Kol:** Kolloquium, **Proj:** Projekt

Prüfungsformen:

AH: Ausarbeitung/Hausarbeit, **FG:** Fachgespräch, **K:** Klausur, **PT:** praktische/künstlerische Tätigkeit, **RPr:** Referat/Präsentation

¹Ein Angebot in englischer Sprache ist möglich.

²Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule	4
Advanced Mathematics	4
Advanced Mathematics	6
Cloud Services	8
Multimedia Networking	10
Multimedia Networking Laboratory	12
Image and Signal Processing	14
Image and Signal Processing	16
Image and Signal Processing Laboratory	18
Networked Systems for the Internet of Things	20
Networked Systems for the Internet of Things	21
Scientific Project 1	22
Scientific Project	24
Corporate Governance	26
Entrepreneurship	27
Innovation Management	29
Communications Technology	31
Wireless Communications	32
Internet of Things Laboratory	34
Internet of Things Laboratory	36
Internet of Things Technologies	38
Secure Networking	40
Network and Information Security	42
Elective Management	44
Advanced Project Management	45
Advanced Managing Strategy	47
Advanced Supply Chain Management	49
Ausgewählte Kapitel Management	51
Organisationsmanagement	52
Scientific Project 2	54
Scientific Project	56
Master Thesis	58
Kolloquium	60
Master-Arbeit	61

Modul

Advanced Mathematics
Advanced Mathematics

Modulnummer	Kürzel M-AM	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing Isabella de Broeck

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Students possess the ability of mathematical modeling in the field of regression analysis, linear optimization and reliability calculation, understanding the most important theories, principles and methods.
- Discrete mathematics is the foundation for the fields of error-correcting codes and of cryptography, both of which are part of any modern communications system.

Students

- 1. will get a solid mathematical background of discrete mathematics to be applied in forward error correction techniques and cryptography,
- 2. are able to design coding systems for communications and other devices based on an in depth treatment of error correction.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

The students have the capability to build on existing knowledge and independently acquire new knowledge.

The students are capable of independent, effective knowledge acquisition and have developed suitable learning strategies.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Advanced Mathematics (SU, 1. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Advanced Mathematics
Advanced Mathematics

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Advanced Media Technology
- Modul: Elective Technology 1
- Lehrveranstaltungsliste: Elective Technology 1
- Lehrveranstaltung: Advanced Mathematics

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing Isabella de Broeck

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

- Students possess the ability of mathematical modeling in the field of regression analysis, linear optimization and reliability calculation, understanding the most important theories, principles and methods.
- Discrete mathematics is the foundation for the fields of error-correcting codes and of cryptography, both of which are part of any modern communications system.

Students

- 1. will get a solid mathematical background of discrete mathematics to be applied in forward error correction techniques and cryptography,
- 2. are able to design coding systems for communications and other devices based on an in depth treatment of error correction.

Themen/Inhalte der LV

- Discrete Mathematics
 - Groups, fields, vector spaces, matrices
 - Algebra of finite fields: properties, Galois fields, scalar product, orthogonality
 - Irreducible and primitive polynomials
 - Factorization algorithms
- Error Correction
 - Linear block codes and cyclic codes
 - Polynomial representation of codes, frequency domain, representation of codes
 - Transformation methods
 - Code examples: Hamming-, Reed-Solomon-codes

 - Algebraic and non algebraic decoding algorithms
 - Calculation and estimation of weight and distance distributions
 - Error probability calculation, estimation
 - Applications of error correction codes (e.g. QR-Code)
- Numerical Mathematics
 - Eigenvalues and eigenvectors
 - Linear optimization:
 - * Linear programs
 - * Simplex algorithm, Simulated Annealing
 - * Iterative method: conjugate gradient method
 - * Integer optimization
- Regression analysis/Curve fitting
 - Linear and non-linear regression
 - Least squares method
 - Gauss-Newton algorithm
- Statistics
 - Scatter plot, regression, correlation, causality
 - Cluster analysis (clustering, classification)
 - Error rate, reliability, Markov analysis

Literatur

- Schneider-Obermann, H.: Kanalcodierung, Vieweg.
- Bossert, M.: Kanalcodierung, Teubner.
- Lin, S., Costello, D. J.: Error Control Coding, Prentice Hall.
- Blahut, R.: Theory and Practice of Error Control Codes, Addison-Wesley.
- Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik, Hanser.
- Hanke-Bourgeois, M.: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg.
- Eberlin, S., Hock, B.: Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit technischer Systeme, Springer.

Medienformen

- Power Point presentations with accompanying text
- Whiteboard
- Exercises

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Cloud Services
Cloud Services

Modulnummer	Kürzel M-CS	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Ein Angebot in englischer Sprache ist möglich.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungs- und Studienleistung bilden eine sich didaktisch ergänzende Prüfungseinheit.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Gross

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Streaming audio and video accounts the major part of Internet traffic today. IP based Voice calls and videoconferencing, IPTV, Video on Demand Streaming are going to be a more and more important part of our communication and entertainment. However, the transportation of multimedia over error prone packet data networks requires a careful choice of methods and parameters. These include media formats and network protocols whereas the combined treatment of both is important. Students should

- understand the problems and solutions of media transmission over packet data networks,
- be able to evaluate the suitability of networks for real-time media transmission,
- be able to integrate and configure multimedia networking systems.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Multimedia Networking (SU, 1. Sem., 3 SWS)
- Multimedia Networking Laboratory (P, 1. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Multimedia Networking
Multimedia Networking

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Advanced Media Technology
- Modul: Multimedia Networking
- Lehrveranstaltung: Multimedia Networking

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Gross

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Source coding fundamentals, TCP/IP networking

Kompetenzen/Lernziele der LV

This course contributes to the targets of the module.

Themen/Inhalte der LV

- Short repetition of TCP/IP protocols with in-depth treatment of multicast, congestion situations and caching strategies (CDN)
- Introduction to network simulation
- Media formats (different components of compressed media data, container formats, embedded functions to enhance robustness against packet loss)
- Media streaming in best effort IP networks (RTP/RTCP, SDP, RTSP, Adaptive HTTP Live Streaming)
- Quality of Service principles and methods
- Connection oriented networks (e.g. MPLS, Software Defined Networking with Openflow, Opendaylight and REST API)
- Multimedia networking systems (e.g. VoIP, IPTV)

Literatur

- A. S. Tanenbaum: Computer Networks, Prentice Hall
- J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking, Addison-Wesley
- H. W. Barz, G. A. Bassett: Multimedia Networks: Protocols, Design and Applications, Wiley
- S. Alvarez: QoS for IP/MPLS Networks, Macmillan Technical Publishing

Medienformen

- Power Point presentations with accompanying text and problems

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Multimedia Networking Laboratory
Multimedia Networking Laboratory

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Advanced Media Technology
- Modul: Multimedia Networking
- Lehrveranstaltung: Multimedia Networking Laboratory

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Gross

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Multimedia Networking

Kompetenzen/Lernziele der LV

This laboratory course contributes to the targets of the module.

Themen/Inhalte der LV

- Network simulation (e.g. examination of a network congestion scenario)
- Streaming technologies (e.g. DASH streaming with preparation and analysis)
- QoS enabled streaming (e.g. Multicast with priority based queuing)
- Software Defined Networking (e.g. mininet networks with Opendaylight controllers)

Literatur

- A. S. Tanenbaum: Computer Networks, Prentice Hall
- J. F. Kurose, K. W. Ross: Computer Networking, Addison-Wesley
- H. W. Barz, G. A. Bassett: Multimedia Networks: Protocols, Design and Applications, Wiley
- S. Alvarez: QoS for IP/MPLS Networks, Macmillan Technical Publishing

Medienformen

- user manuals of devices and software
- exercises

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Image and Signal Processing
Image and Signal Processing

Modulnummer	Kürzel M-ISP	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Ein Angebot in englischer Sprache ist möglich.

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungs- und Studienleistung bilden eine sich didaktisch ergänzende Prüfungseinheit.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Various technologies are applied to analyze, enhance, modify, and transmit digital images. The objective of this course is to introduce advanced signal processing techniques with emphasis on applications to images and to provide an introduction to concepts and methodologies applicable to digital image processing. After completion of this module, students are able

- to understand and implement digital image processing algorithms,
- to design systems for digital image analysis and enhancement,
- to make a choice of a suitable algorithm for a given image processing application,
- to study and research in the field of image and signal processing.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Image and Signal Processing (SU, 1. Sem., 3 SWS)
- Image and Signal Processing Laboratory (P, 1. Sem., 1 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Image and Signal Processing
Image and Signal Processing

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 4 CP, davon 3 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Advanced Media Technology
- Modul: Elective Technology 1
- Lehrveranstaltungsliste: Elective Technology 1
- Lehrveranstaltung: Image and Signal Processing

Dozentinnen/Dozenten

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Various technologies are applied to analyze, enhance, modify, and transmit digital images. The objective of this course is to introduce advanced signal processing techniques with emphasis on applications to images and to provide an introduction to concepts and methodologies applicable to digital image processing. After completion of this module, students are able

- to understand and implement digital image processing algorithms,
- to design systems for digital image analysis and enhancement,
- to make a choice of a suitable algorithm for a given image processing application,
- to study and research in the field of image and signal processing.

Themen/Inhalte der LV

- Histogram processing
- Point operations, thresholding
- Image filtering
- Image smoothing, image sharpening
- Linear and nonlinear filters: min, max, mean and median filter
- Morphological image processing
- Image segmentation: point, line and edge detection
- Hough transform
- Region based segmentation
- Image feature extraction, local scale invariant features (SIFT)
- Multirate signal processing
- Decimation and interpolation
- Sampling rate conversion: upsampling, downsampling
- Implementation of sampling rate conversion
- Polyphase filter structures

Literatur

- Burger, W., Burge, M. J.: Digital Image Processing. Springer, 2016
- Gonzalez, R. D., Woods, R. E.: Digital Image Processing, Pearson Internat. Edition, 2017
- Proakis, J., Manolakis, D.: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications. Prentice Hall, 2013

Medienformen

- Powerpoint presentations
- Whiteboard
- Companion website with course material and links related to the course

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Image and Signal Processing Laboratory
Image and Signal Processing Laboratory

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 1 CP, davon 1 SWS als Praktikum	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Advanced Media Technology
- Modul: Elective Technology 1
- Lehrveranstaltungsliste: Elective Technology 1
- Lehrveranstaltung: Image and Signal Processing Laboratory

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Georg Fries

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

- Image Processing using Matlab
- Filter design using Matlab Image Processing Toolbox
- Edge detection and Hough transform
- Face detection (Viola Jones algorithm)
- Resampling and interpolation
- Image comparison (correlation coefficients, SIFT)

Literatur

- Burger, W., Burge, M. J.: Digital Image Processing. Springer, 2016
- Gonzalez, R. D., Woods, R. E.: Digital Image Processing, Pearson Internat. Edition, 2017
- Proakis, J., Manolakis, D.: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications. Prentice Hall, 2013

Medienformen

- User manuals of devices and software
- Exercises

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

30 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Networked Systems for the Internet of Things
Networked Systems for the Internet of Things

Modulnummer	Kürzel M-NIOT	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Ein Angebot in englischer Sprache ist möglich.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

- Students acquire skills to understand, apply and evaluate networked systems for the internet of things.
- By successful completion of the module, students are enabled to solve problems related networked systems for the internet of things, architectures and protocols.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Networked Systems for the Internet of Things (SU, 1. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Networked Systems for the Internet of Things
Networked Systems for the Internet of Things

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Wintersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik (berufsbegleitend-M)
- Modulkatalog: Wahlpflichtangebot
- Modul: Networked Systems for the Internet of Things
- Lehrveranstaltung: Networked Systems for the Internet of Things

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

This course contributes to the targets of the module.

Themen/Inhalte der LV

- Cyber Physical Systems (CPS) and the Internet of Things paradigm
- Selected example applications
- From intelligent objects to networked and distributed systems
- Basic architectures: e.g. client-server, peer-to-peer
- Communication models: e.g. request/response, publish/subscribe, message Queues
- Protocols and standards: e.g. message-oriented Middleware, machine-to-machine communication, Advanced Message Queuing Protocol (AMQP), Message Queuing Telemetry Transport (MQTT), Constrained Application Protocol (CoAP), 6LoWPAN (IPv6 over Low power Wireless Personal Area Network), IEEE 802.15.4/Zigbee, IEEE 802.11/WLAN, IEEE 802.15.1/Bluetooth LE, Z-Wave

Literatur

- Tanenbaum and Wetherall, "Computer Networks", Pearson
- Coulouris, Dollimore, Kindberg, Blair, "Distributed Systems: Concepts and Design", Pearson
- Tanenbaum and Van Steen, "Distributed Systems: Principles and Paradigms", Pearson
- Vasseur and Dunkels, "Interconnecting Smart Objects With IP", Morgan Kaufmann

Medienformen

- Lecture slides
- Exercises
- Whiteboard

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Scientific Project 1
Scientific Project 1

Modulnummer EE-CS06	Kürzel M-SP1	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 8 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Ein Angebot in englischer Sprache ist möglich.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Other modules depending on the subject.

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Students learn to

- apply their technical and soft skills to a real scientific problem,
- work in a team,
- be able to control the progress of a project and to write a scientific documentation,
- perform a technical task by means of academic methods,
- analyze and structure the subject matter, systematically work on solutions,
- show their technical competences and autonomy.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Scientific Project (Proj, 1. Sem., 8 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Scientific Project
Scientific Project

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 8 CP, davon 8 SWS als Projekt	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Electrical Engineering - Connected Systems
- Modul: Scientific Project 2
- Lehrveranstaltung: Scientific Project

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Ruppel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

This course contributes to the targets of the module.

Themen/Inhalte der LV

The scientific project is related to various research and development activities carried out within the department of information technology and electrical engineering. Typical subjects are e.g. "networked systems for the internet of things", "networking problems and applications", "signal processing tasks", "wireless communications". The project work is carried out in groups of 2-4 students. The progress of the projects is controlled by regular meetings and interim reports.

Projects typically include:

- solving technical questions by performing literature studies, analyzing different solutions and coming to a practicable solution,
- accomplishment of an analysis and measurements on a system,
- development of a new practical exercise,
- integration of a new technical system (to be used at HSRM or in cooperation with industry),
- development of scientific software solutions for given problems.

Literatur

- Garton, C. et al: Fundamentals of Technology Project Management
- deMarco, Tom: Der Termin, Hanser Fachbuch
- Bäsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten (2003)
- Further readings depending on the subject of the project

Medienformen

- Project definition
- Independent realization
- Regular project discussion with the responsible lecturers

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Corporate Governance
Corporate Governance

Modulnummer EE-CS05	Kürzel M-CG	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 2 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 1. - 2. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Getrennte Prüfungen erforderlich.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Thomas Heimer, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Ruppel

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)
Die Beschreibung der Fach- und Methodenkompetenzen erfolgt auf LV-Ebene.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Entrepreneurship (SU, 1. Sem., 2 SWS)
- Innovation Management (SU, 2. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Entrepreneurship
Entrepreneurship

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 1. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Advanced Media Technology
- Modul: Corporate Governance
- Lehrveranstaltung: Entrepreneurship

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Thomas Heimer

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Ground knowledge of business administration course appreciated.

Kompetenzen/Lernziele der LV

The course will introduce students to modern theory-based approaches of entrepreneurship. It is the course's objective to teach most recent knowledge on entrepreneurship and support the students in practically using those means in generating a new venture.

Themen/Inhalte der LV

- The importance of entrepreneurship for societies
- Innovation and entrepreneurship - two sides of the same coin?
- What is entrepreneurship about?
- What makes entrepreneurs different from others?
- What makes a start-up successful
- Financing of start-up companies
- Work on a business plan

Literatur

- Afuah, Allan: Innovation Management: strategies, implementation, and profits / Allan Afuah - 2nd ed. - 2003
- Drucker, Peter F.: Innovation and Entrepreneurship: practice and principles / Peter F. Drucker - 1993
- Empirical Entrepreneurship in Europe: new perspectives / ed. by Michael Dowling - 2007
- Entrepreneurship Research in Europe: outcomes and perspectives / ed. by Alain Fayolle - 2005
- Venkataraman, S.; Sarasvathy, Saras D.: Strategy and Entrepreneurship: outlines of an untold story / S. Venkataraman and Saras D. Sarasvathy, in: The Blackwell Handbook of Strategic Management S. 650-668

Medienformen

- Script
- Booklet

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Innovation Management
Innovation Management

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Sossenheimer

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

The course will discuss advanced planning and managing of media projects. The students will learn to apply the instruments of project management in respect with tasks, time and resources. The course will strongly work on empirical examples of project management.

Themen/Inhalte der LV

- Advanced ideas of project planning and management
- Advanced instruments for time planning
- Advanced instruments for resource planning
- PC-based planning programs
- Practical examples in project management

Literatur

- Bea, F.X., S. Scheurer, S. Hesselmann, 2008, Projektmanagement, Stuttgart
- Kerzner, H., 2003, Projektmanagement: Ein systemorientierter Ansatz zur Planung und Steuerung, Bonn
- Litke, H.-D., 2007, Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen, 5. erweiterte Auflage, München

Medienformen

- Script
- Booklet
- Special software

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Communications Technology
Communications Technology

Modulnummer	Kürzel M-CT	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Englisch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Die Lehrveranstaltung wird in englischer Sprache angeboten.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Students have acquired a fundamental knowledge about key aspects of the physical layer of contemporary wireless communications systems. They will be able to understand the meaning of relevant features and aspects of mobile and wireless communication standards and make informed judgments about their suitability for different communication tasks. Upon successful completion of the module students will be able to read and understand advanced literature and standardization documents on wireless communications.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Capability to follow through mathematical derivations and to apply mathematical methods to the analysis of non-trivial problems.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Wireless Communications (SU, 2. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Wireless Communications
Wireless Communications

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Englisch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Werner Schroeder

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Students have acquired a fundamental knowledge about key aspects of the physical layer of contemporary wireless communications systems. They will be able to understand the meaning of relevant features and aspects of mobile and wireless communication standards and make informed judgments about their suitability for different communication tasks. Upon successful completion of the module students will be able to read and understand advanced literature and standardization documents on wireless communications.

Themen/Inhalte der LV

- **Introduction:** History of wireless communications. Classical radio. Wireless Communications Today, Challenges. Metrics and Limits for Wireless Communication Systems. Standards and System Architectures
- **Frequency Translation:** Wireless communication bands. Baseband and RF signals. Physical and analytic signal. Hilbert Transform. Technical realization of mixers.
- **Digital Modulation in the Baseband:** Basic concepts. N-QAM and N-PSK modulation. Pulse shaping. Nyquist Criterion. RRC filter. Modulation errors and metrics.
- **Propagation, Antennas & Wireless Channels:** Electromagnetic waves. Antennas. Propagation models, path loss. Multipath Effects. Statistical Channel Models, WSSUS Channel. Noise.
- **Multicarrier Transmission (OFDM)**
- **Multi-antenna Techniques (MIMO):** Receive and Transmit diversity. Spatial multiplexing, pre-coding and feedback. Beam forming.
- **Current Research Topics (5G)**

Literatur

- GOLDSMITH, A.: Wireless Communications. New York: Cambridge University Press, 2005.
- KAMMEYER, D.: Nachrichtenübertragung. Wiesbaden: Teubner Verlag, 2004.
- PROAKIS, J. G.; SALEHI, M.: Communication Systems Engineering. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- PARSONS, J. D.: The Mobile Radio Propagation Channel. New York: John Wiley & Sons.
- STEELE, R.; HANZO, L.: Mobile Radio Communications. Chichester, UK: Wiley- IEEE Press.
- BLAUSTEIN, N.; ANDERSON, J. B.: Multipath Phenomena. Boston: Artech House.
- RAPPAPORT T. S.; HEATH R. W.; DANIELS R. C.; MURDOCK, J. N.: Millimeter Wave Wireless Communications, Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall.

Medienformen

Script (Presentation), Whiteboard

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Internet of Things Laboratory
Internet of Things Laboratory

Modulnummer	Kürzel M-IOTL	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)		Prüfungsart Zusammengesetzte Modulprüfung	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungs- und Studienleistung bilden eine sich didaktisch ergänzende Prüfungseinheit.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Harter, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Participants know and understand the basic concepts and methods for networking physical systems, data storage and data access in the "Internet of Things" (IoT). They know and understand the requirements for IoT nodes, and the common communication protocols, communication concepts and IT security concepts. Participants know common IoT platforms and are able to use them to network nodes (e. g. sensors). They know and understand the requirements of microcontroller architectures and operating systems suitable for the IoT.

Participants develop solutions for applications from typical IoT scenarios and implement them in the test laboratory.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Internet of Things Laboratory (P, 2. Sem., 2 SWS)
- Internet of Things Technologies (SU, 2. Sem., 2 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Internet of Things Laboratory
Internet of Things Laboratory

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 3 CP, davon 2 SWS als Praktikum	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Praktikum	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Advanced Media Technology
- Modul: Elective Technology 2
- Lehrveranstaltungsliste: Elective Technology 2
- Lehrveranstaltung: Internet of Things Laboratory

- Studiengang: Elektrotechnik (berufsbegleitend-M)
- Modulkatalog: Wahlpflichtangebot
- Modul: Internet of Things Laboratory
- Lehrveranstaltung: Internet of Things Laboratory

Dozentinnen/Dozenten

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Participants know and understand the basic concepts and methods for networking physical systems, data storage and data access in the "Internet of Things" (IoT). They know and understand the requirements for IoT nodes, and the common communication protocols, communication concepts and IT security concepts. Participants know common IoT platforms and are able to use them to network nodes (e. g. sensors). They know and understand the requirements of microcontroller architectures and operating systems suitable for the IoT.

Participants develop solutions for applications from typical IoT scenarios and implement them in the test laboratory.

Themen/Inhalte der LV

As part of the lab, the participants extend the IoT test laboratory with new interaction possibilities, independently design new applications and implement them in teamwork. They deal with the typical interaction and control problems in "intelligent environments" and design application-specific solutions. They develop solutions for a specific application that raises questions from three areas. The application case is a typical IoT scenario from the user's point of view and brings together different areas that are needed for a solution:

Artificial Intelligence (AI): Data mining and methods of the AI based on an IoT platform, e. g. IBM Watson Presentation of the results, analyses and findings, machine-human interface

Information Security: Safe configuration, Analysis of security mechanisms and attacks on vulnerabilities, security scans

Communications and Networking technologies: * Laboratory on Message-oriented Communication for IoT Applications *
Laboratory on Energy-efficient Communication for Smart Devices

Literatur

Medienformen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

praktische/künstlerische Tätigkeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Internet of Things Technologies
Internet of Things Technologies

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik (berufsbegleitend-M)
- Modulkatalog: Wahlpflichtangebot
- Modul: Internet of Things Laboratory
- Lehrveranstaltung: Internet of Things Technologies

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Matthias Harter, Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Participants know and understand the basic concepts and methods for networking physical systems, data storage and data access in the "Internet of Things" (IoT). They know and understand the requirements for IoT nodes, and the common communication protocols, communication concepts and IT security concepts. Participants know common IoT platforms and are able to use them to network nodes (e. g. sensors). They know and understand the requirements of microcontroller architectures and operating systems suitable for the IoT.

Participants develop solutions for applications from typical IoT scenarios and implement them in the test laboratory.

Themen/Inhalte der LV

Part 1: Typical processor families for IoT nodes: Overview, demarcation, suitability for certain applications, architectural features Interfaces and modular concept (e. g. MikroBUS, Click Boards, Arduino Shields, Booster Packs, etc.) IoT node: Block diagram, prototyping kits, overview, features IoT platforms and services (e. g. Samsung ARKTIK Cloud, IBM Watson IoT, Amazon AWS IoT etc.): Library concepts (connectivity libraries) Operating System Aspects for IoT: Overview, Suitability, Features Programming aspects: Over-the-air updates, programming languages and scripting languages (C, Python, hybrid) Part 2: Protocols and Information Security for the IoT Selected communication protocols Information security of selected applications and protocols (e. g. Bluetooth LE, ZigBee) Mutual authentication and key exchange Hardware security, safe operating system Digital Identity (Certificates, Blockchain) Reliability - Examples of attacks (hacks), logging and analyzing of data traffic: Sniffertools

Literatur

Medienformen

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Secure Networking
Secure Networking

Modulnummer	Kürzel M-SN	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

After completion of this module, participants are able to understand, to analyze and to assess cryptographic principles and methods which provide confidentiality, authentication, message integrity, and non-repudiation. They have advanced knowledge of important methods of symmetric key cryptography, public key cryptography, cryptographic hash functions, and digital signatures. Participants know and understand the most important methods of public key cryptography and have the ability to analyze, to assess, and to mathematically describe public-key cryptosystems. They know, understand and have the ability to analyze and to assess principles, methods, and protocols for authentication and key exchange. Participants will be able to understand the meaning of relevant features and aspects of cryptographic protocols and make judgments about their suitability for different communication tasks. Upon successful completion of the module students will be able to read and understand advanced literature and standardization documents.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Klausur

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

90 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Network and Information Security (SU, 2. Sem., 4 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Network and Information Security
Network and Information Security

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 5 CP, davon 4 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik (berufsbegleitend-M)
- Modulkatalog: Wahlpflichtangebot
- Modul: Network and Information Security
- Lehrveranstaltung: Network and Information Security

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Winter

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

After completion of this module, participants are able to understand, to analyze and to assess cryptographic principles and methods which provide confidentiality, authentication, message integrity, and non-repudiation. They have advanced knowledge of important methods of symmetric key cryptography, public key cryptography, cryptographic hash functions, and digital signatures. Participants know and understand the most important methods of public key cryptography and have the ability to analyze, to assess, and to mathematically describe public-key cryptosystems. They know, understand and have the ability to analyze and to assess principles, methods, and protocols for authentication and key exchange. Participants will be able to understand the meaning of relevant features and aspects of cryptographic protocols and make judgments about their suitability for different communication tasks. Upon successful completion of the module students will be able to read and understand advanced literature and standardization documents.

Themen/Inhalte der LV

- Principles of symmetric key cryptography
- Public key cryptography: RSA-Algorithm, Diffie-Hellman Algorithm, ElGamal Algorithm, Elliptic Curve Cryptography
- Cryptographic hash functions and message authentication codes: principles and examples
- Authentication protocols
- Digital signatures
- Public Key Infrastructure, e.g. X509-certificates
- Key distribution Protocols
- Layer-2 security: e.g. IEEE 802.1x
- IPsec
- Virtual private networks
- Application layer security: e.g. Pretty Good Privacy (PGP), S/MIME, Transport Layer Security (TLS)
- Security in wireless and mobile networks
- Attacks and countermeasures, e.g. firewalls, intrusion detection

Literatur

- Schneier, B.: Applied cryptography, Wiley.
- Kaufmann, C. et al.: Network Security, Prentice Hall.
- Schwenk, J.: Sicherheit u. Kryptographie im Internet, Vieweg.
- Tanenbaum, A. S., Wetherall, D. J.: Computer Networks, Prentice Hall.
- Beutelsbacher A., et al.: Kryptographie in Theorie und Praxis, Vieweg.
- Doraswamy, N., Harkins, D.: IPSec, Prentice Hall.
- Eckert, C.: IT-Sicherheit, Oldenbourg.
- Menezes, A., van Oorschot, P., Vanstone, S.: Handbook of Applied Cryptography, CRC Press.

Medienformen

- Power Point presentations with accompanying text and exercises as pdf documents.
- Companion website with course material and links related to the course.

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

150 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Elective Management
Elective Management

Modulnummer EE-CS04	Kürzel M-EM	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 4 CP, davon 4 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Jahr	Sprache(n) Deutsch; Deutsch oder Englisch
Fachsemester 2. (empfohlen)		Prüfungsart Modulprüfung (Wahlpflichtbereich)	

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Prüfungen im Wahlpflichtbereich

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Thomas Heimer, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Ruppel

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Im Rahmen der Wahlpflichtliste können die Studierenden aus einer Liste von Lehrveranstaltungen wählen. Die erworbenen Kompetenzen werden in der jeweiligen Beschreibung der Lehrveranstaltung erläutert.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Es müssen zwei Kurse gewählt werden.

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Zugehörige Lehrveranstaltung

Advanced Project Management
Advanced Project Management

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Elektrotechnik (berufsbegleitend-M)
- Modul: Management von Projekten
- Lehrveranstaltung: Advanced Project Management

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Wirtschaftsingenieurwesen
- Modul: Management von Projekten
- Lehrveranstaltung: Advanced Project Management

- Studiengang: Advanced Media Technology
- Modul: Elective Management
- Lehrveranstaltungsliste: Elective Management
- Lehrveranstaltung: Advanced Project Management

- Studiengang: Berufsbegleitendes Ingenieurstudium Product Development&Manufacturing
- Modul: Fachübergreifende Qualifikationen
- Lehrveranstaltung: Advanced Project Management

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Sossenheimer

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Vorlesung Projektmanagement 1 oder Grundlagen des Projektmanagements aus dem Bachelorstudium, Grundkenntnisse von MS-Project.

Kompetenzen/Lernziele der LV

Zur Beantwortung operativer Fragestellungen des Projektmanagements vermittelt die Lehrveranstaltung den Studierenden die Grundlagen über das Management einer unternehmensweiten Projektlandschaft. Hierbei werden sie in die Lage versetzt, Aufgaben, Inhalte und Herausforderungen des strategischen Projektmanagements zu verstehen und zu diskutieren. Zusätzlich erlernen die Studierenden den Umgang mit MS-Project bei der Planung und Überwachung von Projekten.

Themen/Inhalte der LV

- Einführung in das Projektmanagement Netzplan und Gantt Diagramm (PM)
- Methodik und Grundlagen der Earned Value Analyse zur Überwachung von Projekten
- Personalmanagement in Projekten, Aufgabe/Verantwortung/Kompetenz der Projektbeteiligten
- Soziale Kompetenz: Projektkultur, Konfliktmanagement, Teamarbeit
- Multiprojektmanagement und Methoden der wirtschaftlichen Analyse von Projekten
- Moderne agile Methoden des Projektmanagements SCRUM
- Projektmanagement im Business Process Reengineering und Change Management in Unternehmen
- Claimmanagement im Projekt
- Risiken von Megaprojekten
- Nutzung von PM-Software: SAP-R3-PS, MS-Project

Literatur

- Vorlesungsskript Projektmanagement
- Karlheinz Sossenheimer: Projektmanagement MS-Project 2016 Einführung. Seminarunterlagen Dettmer Verlag 2016.
- J. Kuster, E. Huber, R. Lippmann, A. Schmid, E. Schneider, U. Witschi, R. Wüst: "Handbuch Projektmanagement", 3., erweiter. Aufl. 2011.
- Litke, H.-D.: „Projektmanagement: Methoden, Techniken, Verhaltensweisen“. München, neuere Auflage.
- Litke, H.-D.: „DV-Projektmanagement - Zeit und Kosten richtig einschätzen“. München, neuere Auflage.
- Fiedler, R.: „Controlling von Projekten. Projektplanung, Projektsteuerung und Risikomanagement“. Wiesbaden 2005.
- Hilpert, N. / Rademacher G. / Sauter, B.: „Projekt-Management und Projekt-Controlling im Anlagen- und Systemgeschäft“. Frankfurt a.M. 2001.

Medienformen

- Präsentation
- Lehrgespräch und Diskussion
- Gruppenarbeiten

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

- BIS-WI Modul Management von Projekten.
- BIS-PDM Modul Fachübergreifende Qualifikation.

Zugehörige Lehrveranstaltung

Advanced Managing Strategy
Advanced Managing Strategy

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n)	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Advanced Media Technology
- Modul: Elective Management
- Lehrveranstaltungsliste: Elective Management
- Lehrveranstaltung: Advanced Managing Strategy

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Matthias Halbleib

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Lehrveranstaltung versetzt Studierende in die Lage, strategische Konzepte für Unternehmensentwicklungen zu erarbeiten, zu implementieren und zu überwachen. Hierzu wird ein Verstehen von strategischen Optionen, die Auswahl von Entscheidungen bei multiplen Optionen und die Einführung der gewählten Option in die Unternehmensstrategie ermöglicht. Die Vermittlung der Fähigkeiten erfolgt auch anhand von Fallbeispielen.

Themen/Inhalte der LV

- Konzepte zur Unternehmensentwicklung
- Analyse der möglichen Entscheidungsvarianten und Auswahlprozesse
- Einführung der neuen Strategie im Unternehmen
- Bearbeitung von entsprechenden Fallbeispielen

Literatur

- Mintzberg, H., 2010, Managen.
- Porter, M., 2008, Wettbewerbsstrategie: Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten.
- Scheuss, R. (Hrsg.), 2012, Handbuch der Strategien.
- Teece, D.J., 2009, Dynamic capabilities and strategic management.

Medienformen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Advanced Supply Chain Management
Advanced Supply Chain Management

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n)	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Matthias Halbleib

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Grundlagen Beschaffungsmanagement

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die Studierenden können am Ende des Kurses das Problem der optimierten Aufstellung der Supply Chain erkennen und Ansätze zur Optimierung der Supply Chain erarbeiten. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Fähigkeit gelegt, Supply Chain Optimierungen für den Dienstleistungssektor zu erarbeiten.

Themen/Inhalte der LV

- Definition des Supply Chain Management
- Einbettung in die Unternehmensstrategie
- Optimierung der Supply Chain
- Problemstellungen bei der Einführung
- Verträge zur Umsetzung
- Grenzen des Supply Chain Managements

Literatur

- Poirier, C.C., 1999, Advanced supply chain management
- Lambert, D.M. (ed.), 2005, Supply chain management

Medienformen

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur o. Ausarbeitung/Hausarbeit (Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.)

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Ausgewählte Kapitel Management
Selected Area on Management

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Thomas Heimer

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Basic understanding of economics.

Kompetenzen/Lernziele der LV

The course will introduce new knowledge about selected areas on management. The topic will complement the other themes in module MC11 and may change each year.

Themen/Inhalte der LV

Miscellaneous Topics, depends on selected theme.

Literatur

Depends on selected themes.

Medienformen

Power Point presentation

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur o. Referat/Präsentation (*Die Prüfungsform sowie ggf. die exakte Prüfungsdauer werden vom Prüfungsausschuss zu Beginn des Semesters fachbereichsöffentlich bekannt gegeben.*)

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Organisationsmanagement
Organisations Management

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 2 SWS als Seminaristischer Unterricht	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Seminaristischer Unterricht	Häufigkeit nur im Sommersemester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr. Thomas Heimer

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

- Basic knowledge of business administrations.

Kompetenzen/Lernziele der LV

The students will learn:

- what the processes of change in an enterprise are,
- to analyze the organizations in respect to dynamic and error function,
- to evaluate the current and future perspectives for the organization development.

Themen/Inhalte der LV

- Organizational decisions
- Restructuring within organizations
- The flexible enterprise, basic competences and business, lean production and fractal production
- Change management
- Project based enterprise management

Literatur

- Steger, Ulrich: Facetten der Globalisierung. Ökonomische, soziale und politische Aspekte. – Berlin Heidelberg: Springer 1999
- Gattermeyer, Wolfgang: Change Management und Unternehmenserfolg. Grundlagen, Methoden, Praxisbeispiele. – Wiesbaden: Th. Gabler 2000
- Doppler, Klaus: Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten/Klaus Doppler; Christoph Lauterburg. - Frankfurt am Main: Campus 1998
- Ulrich, Dave: Strategisches Human Resource Management. – München: Hanser 1999

Medienformen

Script

Leistungsart

Studienleistung

Prüfungsform

Klausur

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Scientific Project 2
Scientific Project 2

Modulnummer EE-CS11	Kürzel M-SP2	Modulverbindlichkeit Pflicht	Modulverwendbarkeit
Arbeitsaufwand 8 CP, davon 8 SWS	Dauer 1 Semester	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch
Fachsemester 2. (empfohlen)	Prüfungsart Modulprüfung	Leistungsart Prüfungsleistung	Modulbenotung Benotet (differenziert)

Hinweise für Curriculum

Ein Angebot in englischer Sprache ist möglich.

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

Students learn to

- apply their technical and soft skills to a real scientific problem,
- work in a team,
- be able to control the progress of a project and to write a scientific documentation,
- perform a technical task by means of academic methods,
- analyze and structure the subject matter, systematically work on solutions,
- show their technical competences and autonomy.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

120 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Pflichtveranstaltung/en:

- Scientific Project (Proj, 2. Sem., 8 SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Scientific Project
Scientific Project

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 8 CP, davon 8 SWS als Projekt	Fachsemester 2. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Projekt	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch	

Verwendbarkeit der LV

- Studiengang: Electrical Engineering - Connected Systems
- Modul: Scientific Project 1
- Lehrveranstaltung: Scientific Project

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Ruppel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

This course contributes to the targets of the module.

Themen/Inhalte der LV

The scientific project is related to various research and development activities carried out within the department of information technology and electrical engineering. Typical subjects are e.g. "networked systems for the internet of things", "networking problems and applications", "signal processing tasks", "wireless communications". The project work is carried out in groups of 2-4 students. The progress of the projects is controlled by regular meetings and interim reports.

Projects typically include:

- solving technical questions by performing literature studies, analyzing different solutions and coming to a practicable solution,
- accomplishment of an analysis and measurements on a system,
- development of a new practical exercise,
- integration of a new technical system (to be used at HSRM or in cooperation with industry),
- development of scientific software solutions for given problems.

Literatur

- Garton, C. et al: Fundamentals of Technology Project Management
- deMarco, Tom: Der Termin, Hanser Fachbuch
- Bänisch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten (2003)
- Further readings depending on the subject of the project

Medienformen

- Project definition
- Independent realization
- Regular project discussion with the responsible lecturers

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

240 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Modul

Master Thesis
Master Thesis

Modulnummer
EE-CS12

Kürzel
M-MTh

Modulverbindlichkeit
Pflicht

Modulverwendbarkeit

Arbeitsaufwand
30 CP, davon 1 SWS

Dauer
1 Semester

Häufigkeit
ständig

Sprache(n)
Deutsch oder Englisch

Fachsemester
3. (empfohlen)

Prüfungsart
Zusammengesetzte Modulprüfung

Hinweise für Curriculum

Begründung für zusammengesetzte Modulprüfung

Modulverantwortliche(r)
Prof. Dr.-Ing. Frank Oldewurtel

formale Voraussetzungen

- Successful completion of modules with at least 50 CP in total.

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen

Fach- und Methodenkompetenzen (Wissen und Verstehen sowie Anwendung und Erzeugung von Wissen)

The Master Thesis concludes the Master study program. Students need to adopt their theoretical and practical skills to a substantial task within the area of media and communications technology as well as to document and present their findings. Within the thesis, students should

- show their capability to deal with an extensive technical task in a scientifically oriented way. This includes that the students work autonomously to some degree and that they find substantial contributions to the subject matter.
- solve problems by means of academic methods; they analyze and structure the subject matter and systematically work on solutions,
- show their creativity and autonomy,
- prove their competence in scientific inquiry in different media and the well structured and scientific documentation of their working results,
- present their findings in a seminar in front of teaching staff and students. They need to present their findings in a way that satisfies the requirements of either a scientific community or some managers.

Fachunabhängige Kompetenzen (Kommunikation und Kooperation)

Fachunabhängige Kompetenzen werden integriert erworben.

Zusammensetzung der Modulnote

CP-gewichteter Mittelwert aus den LV-Noten

Gewichtungsfaktor für Gesamtnote

nach CP

Gesamtworkload des Moduls Arbeitsaufwand = Zeitstunden (h)

900 Stunden

Anteil Präsenzzeit in Zeitstunden (h)

15 Stunden

Anteil Selbststudium inklusive Prüfungsvorbereitung in Zeitstunden (h)

885 Stunden

Anmerkungen/Hinweise**Zugehörige Lehrveranstaltungen**

Pflichtveranstaltung/en:

- Kolloquium (Kol, 3. Sem., 1 SWS)
- Master-Arbeit (MA, 3. Sem., SWS)

Zugehörige Lehrveranstaltung

Kolloquium
Colloquium

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 2 CP, davon 1 SWS als Kolloquium	Fachsemester 3. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Kolloquium	Häufigkeit	Sprache(n) Deutsch, Englisch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

Literatur

Medienformen

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Fachgespräch [MET]

LV-Benotung

Mit Erfolg teilgenommen

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

60 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Zugehörige Lehrveranstaltung

Master-Arbeit
Master Thesis

LV-Nummer	Kürzel	Arbeitsaufwand 28 CP, davon SWS als Master-Arbeit	Fachsemester 3. (empfohlen)
Veranstaltungsformen Master-Arbeit	Häufigkeit jedes Semester	Sprache(n) Deutsch, Englisch	

Verwendbarkeit der LV

Dozentinnen/Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Ruppel

ggf. besondere formale Voraussetzungen

empfohlene fachliche Voraussetzungen

Kompetenzen/Lernziele der LV

Die LV trägt zu den Lernergebnissen des Moduls mit der Erarbeitung der angegebenen Themen/Inhalte bei.

Themen/Inhalte der LV

The subject is related to the area of media and communications technology and should include complex tasks where the students show their ability to perform scientific work. The main emphasis of the subject matter can be practical/experimental as well as theoretical. Students are encouraged to write a paper on their work if appropriate.

Literatur

- Bänsch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten
- Rudestam, K.E. et al: Surviving Your Dissertation
- Technical literature depends on the subject of the thesis. The inquiry of relevant literature is part of the thesis.

Medienformen

Thesis in German or English, the summary should be conducted in both languages. Open audience oral presentation.

Leistungsart

Prüfungsleistung

Prüfungsform

Ausarbeitung/Hausarbeit

LV-Benotung

Benotet

Arbeitsaufwand der LV in Zeitstunden (h)

840 Stunden

Anmerkungen/Hinweise

Degree of difficulty and accomplishment by the candidate (25%) Result in terms of usability, functionality, uniqueness and relevance (50%) Thesis and oral presentation (25%)