

Modulhandbuch

Master

Elektrotechnik und Informationstechnik

Studienordnungsversion: 2014

Vertiefung: MNE

gültig für das Wintersemester 2023/24

Erstellt am: 19. Dezember 2023

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-31572

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
Moderne Aufbau- und Verbindungstechnik											FP	5
Moderne Aufbau- und Verbindungstechnik	2	2	0								PL	5
Mikro- und Halbleitertechnologie 2											FP	5
Mikro- und Halbleitertechnologie 2	2	2	0								PL	5
Bauelemente Simulation und Modellierung											FP	5
Bauelemente Simulation und Modellierung		2	2	0							PL 30min	5
Design eines Mixed-Signal-Chips											MO	5
Design eines Mixed-Signal-Chips		0	0	4							SL	5
Module aus Wahlkatalog												
Functionalized Peripherals		2	1	1							PL	5
Materials of Micro and Nanotechnology		2	2	0							PL	5
Mikro- und Nanoanalytik		2	2	0							PL 30min	5
Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systemen		2	2	0							PL 30min	5
3D Material Analysis	2	2	0								PL 90min	5
Neuromorphic Engineering 1	2	2	0								PL 90min	5
Technisches Nebenfach											MO	10
											SL	0
											SL	0
Nichttechnisches Nebenfach											MO	10
											SL	0
											SL	0
Masterarbeit mit Kolloquium											FP	30
Kolloquium											PL 45min	10
Masterarbeit					900 h						MA 6	20

Modul: Moderne Aufbau- und Verbindungstechnik

Modulnummer: 100713

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Müller

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage grundsätzliche Anforderungen an mikroelektronische Gehäuse und Module zu beurteilen und diese gezielt in ein Bauelement umzusetzen.

Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge in der Aufbau- und Verbindungstechnik zwischen Halbleiterelektronik, Package, Modul und Schaltungsträger. Sie vermögen diese Zusammenhänge anwendungsspezifisch zu bewerten.

Fachkompetenzen: Werkstoffwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagen, frühzeitiges Erkennen von Entwicklungstrends, neuen Technologien und Techniken.

Methodenkompetenz: Systematisches Erfassen von Problemstellungen, Anwendung des Fachwissens, Konstruktion mit CAD-Tools, Dokumentation von Ergebnissen.

Systemkompetenzen: Verstehen der Einflüsse der technologischen Umsetzung auf die Funktion und Zuverlässigkeit der Bauelemente, Entwicklung interdisziplinären Denkens (Wechselwirkung Design, Material, Technologie).

Sozialkompetenzen: Kommunikation, Teamfähigkeit, selbstbewusstes Präsentieren; Beachtung ökologischer Aspekte für die Schaltungsrealisierung.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT) bzw. Elektroniktechnologie,
Bachelor einer technischen oder naturwissenschaftlichen Fachrichtung

Detailangaben zum Abschluss

Moderne Aufbau- und Verbindungstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch/Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5620

Prüfungsnummer: 2100452

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Müller

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2146

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

Die Studierenden sind in der Lage grundsätzliche Anforderungen an mikroelektronische Gehäuse und Module zu beurteilen und diese gezielt in ein Bauelement umzusetzen.
Die Studierenden erkennen die Zusammenhänge in der Aufbau- und Verbindungstechnik zwischen Halbleiterelektronik, Package, Modul und Schaltungsträger. Sie vermögen diese Zusammenhänge anwendungsspezifisch zu bewerten.

Fachkompetenzen: Werkstoffwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagen, frühzeitiges Erkennen von Entwicklungstrends, neuen Technologien und Techniken.

Methodenkompetenz: Systematisches Erfassen von Problemstellungen, Anwendung des Fachwissens, Konstruktion mit CAD-Tools, Dokumentation von Ergebnissen.

Systemkompetenzen: Verstehen der Einflüsse der technologischen Umsetzung auf die Funktion und Zuverlässigkeit der Bauelemente, Entwicklung interdisziplinären Denkens (Wechselwirkung Design, Material, Technologie).

Sozialkompetenzen: Kommunikation, Teamfähigkeit, selbstbewusstes Präsentieren; Beachtung ökologischer Aspekte für die Schaltungsrealisierung.

Vorkenntnisse

Bachelor in engineering or natural sciences, Foundations of Material science, Electronics Technology or Basics of Microelectronic Packaging

Inhalt

- Repetition of the basics of microelectronic packaging
 - Circuit board technologies
 - Assembly technologies
- Packaging of components and modules
 - Packaging Roadmap
 - Interconnection types (FlipChip, BGA, CGA, LGA u.a.)
 - Multichipmodules
 - System-in-Packages (SiP)
 - System-on-Chip concept
 - Stacked IC-technology, stacked Packages (PoP)
 - Chip embedding
 - 3D-Chip-Packaging (TSV-processes)
- Power-Packaging
- Moulded Interconnect Device Technology
- RF- and microwave packaging
- MEMS-Packaging
- Test and Inspection (Board, Module, AOI, X-Ray, US, ICT)
- Methods of failure analysis

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

- Powerpoint slides (also available online)
- Videos
- Writings on the board
- Exercises (presented by both students and lecturer)

Literatur

Rao R. Tummala et al.: Microelectronics Packaging Handbook, Verlag Chapman & Hall, New York

Rao R. Tummala, Madhavan Swaminathan: Introduction to System-on-Package (SOP), McGrawHill, ISBN 978-0-07-145906-8

3D-MID Technologie Räumliche elektronische Baugruppen, Hanser-Verlag, ISBN 3-446-22720-2.

Joseph Fjeldstad et al.: Chip Scale Packaging for modern electronics, Electrochemical Publications Ltd, ISBN 0 901150 43 6.

Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung besteht aus

- schriftliche Prüfungsleistung (60 Minuten) mit einer Wichtung von 50%
- alternative Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 50%

Details for examination part 2:

- Writing a seminar paper with a final presentation (Erstellen einer Seminararbeit mit abschließender Präsentation)
- only offered in summer semester

Link zum Moodle-Kurs

Access to the online course (moodle)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Modul: Mikro- und Halbleitertechnologie 2

Modulnummer: 100714

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Vermittlung der Anwendung der Einzelprozesse in der Mikro- und Halbleitertechnologie auf ihre Integration für die Herstellung von Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen. Auf der Grundlage des Verständnisses der physikalisch, chemischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen der technologischen Einzelprozesse wird die Befähigung vermittelt, diese auf komplexe halbleitertechnologische Prozesse anzuwenden, sie zu analysieren, und neue Verfahrensabläufe zu synthetisieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Physik, Chemie und den Funktionsweisen von elektronischen Bauelementen und integrierten Schaltkreisen. Kenntnisse des Schaltkreisentwurfes. Kenntnisse der Einzelprozesse der Mikro- und Halbleitertechnologie.

Detailangaben zum Abschluss

aPL (alternative Prüfungsleistung)

Mikro- und Halbleitertechnologie 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1387

Prüfungsnummer: 2100060

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142							
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

Grundverständnis und Verständnis für die Einzelprozesse und des physikalisch materialwissenschaftlichen Hintergrundes der Herstellung von Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen. Es werden Fähigkeiten vermittelt, die es ermöglichen, die einzelnen Prozessschritte in der Mikro- und Halbleitertechnologie hinsichtlich der physikalischen, chemischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen und ihrer Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physik, Chemie und den Funktionsweisen von elektronischen Bauelementen und integrierten Schaltkreisen

Inhalt

Aufbauend auf die Vorlesung "Mikro- und Halbleitertechnologie 1" werden in der Vorlesung "Mikro- und Halbleitertechnologie 2" Materialien mit großer Bandlücke behandelt, die mit Beginn der 90ziger Jahre des 21igsten Jahrhunderts sich einen Platz auf dem Markt der Halbleiterbauelemente neben Silizium und III-V Materialien erkämpft haben. Die Vorlesung gibt ein vertieftes Verständnis in die physikalischen, chemischen und technischen Grundlagen der Einzelprozesse, die bei der Herstellung von Sensoren, Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen in der Siliziumkarbidtechnologie und der Gruppe III-Nitride Verwendung finden. Dabei wird stets Bezug zur Siliziumtechnologie dargestellt und die Unterschiede zu dieser herausgearbeitet. Des Weiteren werden die Wirkprinzipien und die Herstellung marktrelevanter und neuer Bauelemente behandelt, die für Siliziumkarbid und die Materialien der Gruppe III-Nitride existieren. Das Ziel der ganzheitlichen, interdisziplinären Wissensvermittlung besteht darin den Studierende bewusst zu befähigt Applikationen zu erfassen und zu analysieren, Systemlösungen zu erarbeiten und umzusetzen, Vorteile und Nachteile herauszuarbeiten sowie seine Ergebnisse am Markt zu bewerten.

- (1) Einführung: Was kann Silizium nicht oder wozu benötigen wird neue Halbleitermaterialien
- (2) Eigenschaften von SiC und Gruppe III-Nitriden
- (3) Punktdefekte in SiC und Gruppe III-Nitriden
- (4) Einkristallzucht von SiC und Gruppe III-Nitriden
- (5) Epitaxie von SiC und Gruppe III-Nitriden
- (6) Heteroepitaxie von SiC und Gruppe III-Nitriden
- (7) Zweidimensionale Elektronengase in Heterostrukturen aus Gruppe III-Nitriden und Siliziumkarbid
- (8) Dotierung von SiC und Gruppe III-Nitriden
- (9) Ätzen von Siliziumkarbid und Gruppe III-Nitriden
- (10) Oxidation von Siliziumkarbid
- (11) Kontaktierung von SiC und Gruppe III-Nitriden
- (12) Schottkydioden aus SiC und Gruppe III-Nitriden
- (13) Halbleiterbauelemente und Sensoren aus SiC und Gruppe III-Nitriden

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folien, Powerpoint Präsentationen, Tafel

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3574>

Literatur

- [1] J.D. Plummer, M.D. Deal, P.B. Griffin, Silicon Technology: Fundamentals, Practice and Modelling, Prentice Hall, 2000. [2] U. Hilleringmann, Silizium - Halbleitertechnologie, B.G. Teubner, 1999. [3] D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technology of Integrated Circuits, Springer, 2000. [4] VLSI Technology, Ed. S.M. Sze, McGraw-Hill,

1988. [5] ULSI Technology, Ed. C.Y. Chang, S.M. Sze, McGraw-Hill, 1996. [6] I. Ruge, H. Mader, Halbleiter-Technologie, Springer, 1991. [7] U. Hilleringmann, Mikrosystemtechnik auf Silizium, B.G. Teubner, 1995.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Modul: Bauelemente Simulation und Modellierung

Modulnummer: 100715

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studenten erhalten eine grundlegende Einführung in die Simulation und Modellierung elektronischer Bauelemente und werden mit den grundlegenden Modellen vertraut gemacht. Die Studenten kennen den Aufbau sowie die physikalischen und mathematischen Grundlagen der Simulation elektronischer Bauelemente und sind in der Lage, diese zu modellieren und in elektronischen Schaltungen zu beschreiben.

Fachkompetenzen: Ingenieurtechnische Grundlagen zur Anwendung von Simulationstools zur Untersuchung des Verhaltens elektronischer Bauelemente, Kenntnis der Bauelementemodelle für den Schaltungsentwurf

Methodenkompetenz: Nutzung von Simulationstools zur Verhaltensbeschreibung von elektronischen Bauelementen

Systemkompetenzen: Die Bauelementesimulation und -modellierung steht im Zusammenhang mit anderen Lehrgebieten (Halbleitertechnologie, Festkörperelektronik, Physik, Schaltungsentwurf, mikro- und nanoelektronische Systeme), Entwicklung interdisziplinären Denkens.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik, Schaltungstechnik, Mikro- und Nanotechnologie

Detailangaben zum Abschluss

Modul: Design eines Mixed-Signal-Chips

Modulnummer: 100699

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, den Entwurf eines gemischt digitalen Systems in allen Schritten ausgehend von einer Verhaltensbeschreibung bis zum physikalischen Entwurf für verschiedene Plattformen durchzuführen und dabei die Spezifika des mixed signal Designs gezielt zu behandeln. Sie besitzen die Fachkompetenz, eine integrierte Entwurfsumgebung applikationsspezifisch zu konfigurieren und einzusetzen. Ausgehend von einer Analyse der Entwurfsaufgabe sind sie in der Lage, Werkzeugketten zielgerecht zu etablieren, zu modifizieren und externe Werkzeuge zu integrieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Analoge Schaltungstechnik, Analoge CMOS-Schaltungstechnik, Digitale Schaltungstechnik, Entwurf integrierter Systeme

Detailangaben zum Abschluss

Design eines Mixed-Signal-Chips

Fachabschluss: Studienleistung mündlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5633

Prüfungsnummer: 2100454

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2144

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	4																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, den Entwurf eines gemischt digitalen Systems in allen Schritten ausgehend von einer Verhaltensbeschreibung bis zum physikalischen Entwurf für verschiedene Plattformen durchzuführen und dabei die Spezifika des mixed signal Designs gezielt zu behandeln. Sie besitzen die Fachkompetenz, eine integrierte Entwurfsumgebung applikationsspezifisch zu konfigurieren und einzusetzen. Ausgehend von einer Analyse der Entwurfsaufgabe sind sie in der Lage, Werkzeugketten zielgerecht zu etablieren, zu modifizieren und externe Werkzeuge zu integrieren.

Vorkenntnisse

Analoge Schaltungstechnik, Analoge CMOS-Schaltungstechnik, Digitale Schaltungstechnik, Entwurf integrierter Systeme

Inhalt

Einsatz von Matlab/Simulink, Synopsys und Cadence Designwerkzeugen, Applikationsspezifische Werkzeugkonfiguration, Werkzeugkopplung, Einbindung externer EDA-Werkzeuge, Praktische Durchführung von Synthese, Simulation, Verifikation und Physikalischem Entwurf eines gemischt digital/analoges Systems

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint-Präsentation, Folien, Tafel, PC-Praktikum

Literatur

wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Modul: Functionalized Peripherals

Modulabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200574

Prüfungsnummer: 2100916

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Müller

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																											
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2146																											
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				2	1	1																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

After the lectures and exercises the students are familiar with modern microelectronic components. They know, that packages and devices require different interfaces to connect the periphery electrically, thermally, mechanically, optically and fluidly in order to meet the requirements on power management, data transmission band width, signal frequency etc. They know these specific functions, which are covered in the lecture Functionalized Peripherals.

Students are able to identify and differentiate the requirements on the interface between nano structures (semiconductor) and the circuit board technology. They have developed the ability to apply this knowledge for the conversion of electronic circuit requirements to the products and processes.

Special skills: Students know the basics of material science and engineering sciences. They are able to identify development trends, new technologies and techniques early.

Methodological competences: Students can systematically identify problems and requirements. They can apply state of the art knowledge, are familiar with computer aided design and documentation of results.

Systems competences: Students understand the correlations between design/material/technology and function/system reliability. They have the ability to interdisciplinary thinking

Social competences: Students are able to active communication, have the ability to work in a team and can self-confidently present results. They have developed environmental consciousness.

Vorkenntnisse

Bachelor in engineering or natural sciences, Foundations of Material science, Electronics Technology or Basics of Microelectronic Packaging

Inhalt

1) In-depth module circuit board technology

- Thick- and thinfilm processes
- LTCC-technology
- Flexible printed circuit boards
- stretchable electronics
- Silicon/ceramic composite substrates

2) RF- and microwave board technologies

- Materials, properties
- Lumped integrated passive components
- Distributed integrated passive components
- Design
- Measurement principles

3) Ceramic sensors and actuators

- Application scenarios
- Sensor principles
- Construction of ceramic sensors and actors
- Sensor packaging

follow the link in moodle (lecture): <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3190>

follow the link in moodle (seminar): <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=4415>

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

- Powerpoint slides (also available as script)
- Videos
- Writings on the board
- Exercises (presented by both students and lecturer)

Technical requirements for online participation:

Internet access with 600 kB/s or faster

Computer / laptop with operable camera and microphone

Literatur

Handbuch der Leiterplattentechnik Band 4, Eugen G. Leuze Verlag, Bad Saulgau, 2003, ISBN 3-87480-184-5.

Scheel, Wolfgang: Baugruppen-Technologie der Elektronik. Montage Verlag Technik, Berlin 1999.

Rao R. Tummala et al.: Microelectronics Packaging Handbook, Verlag Chapman & Hall, New York.

Detailangaben zum Abschluss

Course project

Link zum Moodle-Kurs

Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Micro- and Nanotechnologies 2016

Master Micro- and Nanotechnologies 2021

Modul: Materials of Micro and Nanotechnology

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200601

Prüfungsnummer: 210502

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																					
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172																					
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
semester				2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Students are able to explain the mechanical and functional properties of materials in micro- and nanotechnology starting from the microscopic and submicroscopic structure. They can analyze changes in the properties and judge them for their applicability in new applications and can develop strategies for their implementation. Students know the various materials in micro- and nanotechnology and in sensorics. They have gained knowledge about the basic materials properties, their application and the fabrication of such materials. The students know the basics of fabrication of highly integrated circuits, the preparation of microsystems and sensors and how the materials have to be selected. For selected applications the students have knowledge about various methods and steps, materials and their control and analysis. After the seminar, the students have gained a deeper knowledge for selected examples, and they have learned how to search information and how to present this in a talk and to discuss the problems. After intensive discussions and group work during the exercises, the students can correctly assess and appreciate the achievements of their fellow students. They take criticism, heed remarks and accept suggestions.

After the scientific talk (presentation and discussion), students can present a scientific topic, interpret the research results and have to maintain a scientific discussion. So they have the ability to analyze, summarize, interpret and to discuss a scientific research topic. This shows the metacognitive knowledge of the students. Beside these aims and knowledge tests the students have proofed the factual, conceptual, and procedural knowledge of the micro and nanomaterials in the written examination. They have all basics available and they can apply this knowledge and transfer it to given problems.

Vorkenntnisse

Basic knowledge in materials science and engineering, physics, and chemistry on bachelor level.

Inhalt

Materials for Micro- and Nanotechnology

Factual knowledge

Materials for micro and nanofabrications, Top-down und Bottom-up principles, structuring, materials principles of etching, self-organisation methods, properties of nanomaterials, scaling laws.

Introduction

Thin films, deposition, transport mechanisms in thin films

1. basic processes during deposition
2. Epitaxy / Superlattices
3. Diffusion
4. Electromigration
5. functional properties of thin films

1. Definition
2. Quantum interference
3. Applications
4. liquid crystals
5. carbon materials
6. Gradient materials

1. Lithography
2. Anisotropic etching
3. coating
4. LIGA-method

materials for sensorics

materials for plasmonics

materials for energy conversion and storage

Methodological Competences

Students can analyse a digital representation of materials and draw conclusions. They are able to convert measurements of properties to a digital representation of materials.

Self-reflecting competences

Students know how to deal with digital representations and can judge about deficiencies and limitations. They know how to extend the problem and find a solution.

Social Competences

After the seminar, the students have gained deeper knowledge for selected examples, and they have learned how to search information and how to present this in a talk and to discuss the problems. After intensive discussions and group work during the exercises, the students can correctly assess and appreciate the achievements of their fellow students. They take criticism, heed remarks and accept suggestions.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Scriptum, powerpoint, computer demos, animations, specialized literature, seminar, talks (presentation and discussion)

[moodle course](https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=367): <https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=367>

enrolment key: 2023-micronano

Literatur

Specialized literature will be given in the course and in moodle.

1. Introduction to nanoscience and nanomaterials. Agrawal. World Scientific.
2. Materials for microelectronics. Elsevier.
3. Ashby, M. F.; Ferreira, P. J.; Schodek, D. L., Nanomaterials, nanotechnologies and design, Butterworth-Heinemann, 2009.
4. Poole Jr., C. P.; Owens, F. J., Introduction to Nanotechnology, John Wiley & Sons, 2003.
5. Callister Jr., W. D., Fundamentals of Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons, 2000.
6. Ratke, L.; Voorhees, P. W., Growth and Coarsening: Ostwald Ripening in Material Processing, Springer, 2002.
7. Bhattacharya, Fornari, Kamimura, Comprehensive Semiconductor Science and Technology, 6 volumes, Elsevier Science, 2011.
8. Werkstoffwissenschaft / W. Schatt; H. Worch / Wiley- VCH Verlag, 2003
9. Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. - Wiley-VCH, 2005
10. Grundlagen der Mikrosystemtechnik: Lehr- und Fachbuch / G. Gerlach; W. Dötzel / Hanser, 1997
11. Sensorik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft / H.- R. Tränkler; E. Obermeier / Springer, 1998
12. Mikrosystemtechnik / W.-J. Fischer / Würzburg: Vogel, 2000
13. Schaumburg, H.: Sensoren / H. Schaumburg / Teubner, 1992
14. Frühauf, J.: Werkstoffe der Mikrotechnik; Hanser Verlag 2005
15. Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik; Teubner-Verlag, 2004

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Materials of Micro and Nanotechnology mit der Prüfungsnummer 210502 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 75% (Prüfungsnummer: 2100950)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 25% (Prüfungsnummer: 2100951)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Written examination

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Seminar talk to a given topic with scientific discussion.

Examination part 2 (Teilleistung 2) is only offered in the winter semester.

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Biotechnische Chemie 2023
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Micro- and Nanotechnologies 2021
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Mikro- und Nanoanalytik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200546

Prüfungsnummer: 2100888

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142							
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		2 2 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Vorlesung und den dazu gehörenden Übungen in der Lage, aus der Kenntnis der wichtigsten Parameter und Einsatzgebiete, der Vor- und Nachteile und der physikalischen Prinzipien der Mikro- und Nanobereichs-Analyseverfahren für die Lösung einer analytischen Aufgabe geeignete Verfahren auszuwählen.

Die Studierenden sind fähig, oberflächenanalytische Aufgabenstellungen zu verstehen und auf die entsprechenden Analyseverfahren anzuwenden.

Die Studierenden bewerten die Ergebnisse von Mikro- und Nanobereichs-Analysen kritisch und sind in der Lage, diese zu interpretieren.

Vorkenntnisse

Grundlagenkenntnisse in Physik, Elektrotechnik, Vakuumtechnik und Werkstoffkunde

Inhalt

Die Analyse von immer kleiner werdenden Mikro- und Nanostrukturen umfasst die atomar-chemische, strukturelle, morphologische, elektrische und optische Charakterisierung. Dazu wird die Probe meist mit energiereicher Strahlung angeregt oder mechanisch abgetastet. Viele der analytischen Verfahren gelangen bei der Anwendung in der Mikro- und Nanotechnologie an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Erst die Kombination mehrerer Analysemethoden bringt oft erst die gewünschte Aussagekraft. Die Kenntnis der Vor- und Nachteile der Analysemethoden, der dazu notwendigen Grundlagen, ihrer Leistungsparameter und Eigenschaften ist Voraussetzung für das Verstehen von Analyseergebnissen und für den optimalen Einsatz der Analytik und Diagnostik in der Technologie. Die Lehrveranstaltung liefert einen Überblick über die wichtigsten analytischen Methoden, die in der Mikro- und Nanotechnologie Anwendung finden. Sie stellt deren physikalische Prinzipien, ihre analytischen Möglichkeiten und Grenzen dar. Dabei wird großen Wert auf Praxisrelevanz gelegt. Die Lehrveranstaltung gliedert sich in folgende Schwerpunkte:

1. Einführung in die Mikro- und Nanoanalytik
2. Wechselwirkungen von Elektronenstrahlen mit Festkörpern
3. Analytische Verfahren, die mit Elektronensonde arbeiten
4. Wechselwirkung von Photonen mit Festkörpern
5. Analytische Verfahren, die mit Photonensonde arbeiten
6. Wechselwirkungen von Ionenstrahlen mit Festkörpern
7. Analytische Verfahren, die mit Ionensonde arbeiten
8. Rastersonden-Verfahren

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel

Folien (Overhead)

Die in der Vorlesung gezeigten Folien (Abbildungen) stehen im Netz.

Literatur

wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Mechatronik 2017

Master Mechatronik 2022

Master Optische Systemtechnik 2022

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Modul: Zuverlässigkeit von Schaltungen und Systemen

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

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200530

Prüfungsnummer: 2100869

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2143

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

Die Studierenden kennen nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen die grundlegenden Zusammenhänge und Methoden zur Beschreibung der Zuverlässigkeit elektronischer Schaltungen und Systeme. Sie sind mit Herangehensweisen zur Erfassung und Beeinflussung vertraut und kennen grundlegende Ausfallmechanismen.

Fachkompetenzen: Die Studierenden kennen ingenieurtechnische Grundlagen zur Bewertung und Beeinflussung der Zuverlässigkeit elektronischer Systeme sowie bauelementetypische Ausfallmechanismen.

Methodenkompetenz: Die Studierenden beherrschen Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse und ihre Anwendung, können die Ergebnisdokumentation zuverlässig vornehmen.

Systemkompetenzen: Die Studierenden verstehen den Zusammenhang von Entwurf, Fertigung und Test basierend auf den Fachkenntnissen anderer Lehrgebiete (HL-Technologie, Schaltungsentwurf, Mikro- und nanoelektronische Systeme). Sie können auf ein gut entwickeltes interdisziplinäres Denken aufbauen.

Vorkenntnisse

Bachelor (Ingenieur- oder Naturwissenschaften), Kenntnisse zur Funktion von Halbleiterbauelementen und ICs

Inhalt

- Ausfall- und Überlebenswahrscheinlichkeit (Verteilungsfunktionen)
- Zuverlässigkeit von Systemen mit mehreren Elementen (Zuverlässigkeitsersatzschaltbild; Redundante und nichtredundante Elemente; Analysemethoden)
- Methoden der Zuverlässigkeitsanalyse
- Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente (Qualitäts- und Zuverlässigkeitssicherung; Zuverlässigkeitsbildende Maßnahmen im Entwurf, der Produktion und in der Endkontrolle)
- Bewertung der Zuverlässigkeit
- Zuverlässigkeit integrierter Schaltungen (Intrinsische und extrinsische Fehlermechanismen; Ausfallmechanismen in CMOS-ICs)
- Test integrierter Schaltungen (Grundprobleme; Automatische Testmustererzeugung, passive und aktive Testhilfen; BIST; IDDQ-Test)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folien, Beamer, Tafel

Literatur

Bajenescu/Bazu: Reliability of Electronic Components, Springer, 1999
Jha/Gupta: Testing of Digital Systems, Cambridge Univ. Press, 2003

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Master Fahrzeugtechnik 2014

Modul: 3D Material Analysis

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200603

Prüfungsnummer: 2100953

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172																		
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	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Students can repeat the basic properties of material analysis.

Students can describe the basic differences between different analytical techniques.

Students can explain and compare the basic analytical methods for thin film, bulk and surface investigations.

Students can interpret various results (images and/or diagrams) of thin film, bulk and surface investigations.

Students can analyze materials properties in surfaces and thin films or even bulk materials.

Students can propose different methods for the 2D and 3D-characterization of materials

Students can interpret and judge results of surface and thin film measurements.

Students can judge about the use of analytical techniques and select and apply the right methods for specific problems

They know the prerequisites and conditions for such methods

They can apply their knowledge and competences to new material systems. They can present and scientifically discuss a given topic in the exercises.

After intensive discussions and group work during the exercises, the students can correctly assess and appreciate the achievements of their fellow students. They take criticism, heed remarks and accept suggestions.

Vorkenntnisse

Basic knowledge of materials science, physics and chemistry. Basic knowledge in material analysis methods.

Inhalt

Teacher: Dr. Thomas Kups

Factual Competencies:

1. Introduction
2. Definitions: Analytics, Methods
3. Scanning probe microscopy

RTM, AFM, LFM, SNOM

Mode of operation, parameters, possible applications

4. electron microscopy

TEM imaging and analysis modes: SAED, CBED, HRTEM, EDX, EELS; Crystallographic Analysis

REM SE, BSE, EDX, EBSD

5. ion microscopy

Focussed Ion Beam (for EBSD), 3D-FIB

Field emission / atomic probe microscopy

6. 3D computer tomography

Working methods, image reconstruction, artefacts

Methodological Competences

Students can propose and plan materials analyses for 3D material analysis. They are able to convert measurements to material representations and correlation with the properties of materials.

Self-reflecting competences

Students know how to deal with material analysis methods and can judge about deficiencies and limitations.

They know how to extend the problem and find a solution.

Social Competences

After the seminar, the students have gained deeper knowledge for selected examples, and they have learned how to search information and how to present this in a talk and to discuss the problems. After intensive

discussions and group work during the exercises, the students can correctly assess and appreciate the achievements of their fellow students. They take criticism, heed remarks and accept suggestions. The lecture is supplemented by exercises and seminar talks accompanying the lecture.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint and blackboard, exercises, talks, animations, examples, videos, scriptum

Literatur

A list of relevant literature will be provided at the course beginning via moodle. A possible selection is given here:

- O'Connor, Sexton, Smart, "Surface Analysis Methods in Material Science", Springer Verlag Berlin 2008, ISBN 3-540-41330-8
- van Tendeloo, van Dyck, Pennycook (Hrsg.), Handbook of Nanoscopy, Wiley-VCH Verlag Weinheim, 2012, ISBN 978-3-527-31706-6
- Bruce, O'Hare, Walton, Inorganic Materials Series - Multi Length-Scale Characterisation, Wiley-VCH Verlag Weinheim 2014, ISBN 978-1-118-94102-7
- Bruce, O'Hare, Walton, Inorganic Materials Series - Local Structural Characterisation, Wiley-VCH Verlag Weinheim 2014, ISBN 978-1-118-94102-7
- Zhou, Wang (Eds.), "Scanning Microscopy for Nanotechnology - Techniques and Applications", Springer-Verlag Berlin 2006, ISBN 978-0-387-33325-0
- Morita, Wiesendanger, Meyer, "Noncontact Atomic Force Microscopy", Springer Verlag Berlin 2002, ISBN 3-540-43117-9
- Reimer, L. "Scanning Electron Microscopy: Physics of Image Formation and Microanalysis", Springer Verlag Berlin 1986, ISBN 0-387-13530-8
- Goldstein, "Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis", Plenum Press New York 1992, ISBN 978-1-4612-7653-1
- Bethge, Heidenreich, "Elektronenmikroskopie in der Festkörperphysik" Springer Verlag Berlin, 1982 ISBN 3-540-11361-4
- Williams, Carter, "Transmission Electron Microscopy", Plenum Press New York 2009, ISBN 978-0-387-76500-6
- Buzug, Th. M, Einführung in die Computertomographie - Mathematisch-physikalische Grundlagen der Bildrekonstruktion, Springer-Verlag Berlin 2004, ISBN 978-3-540-20808-2

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Modul: Neuromorphic Engineering 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200641 Prüfungsnummer: 2101016

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2143

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

After the lectures and exercises, the students are able to understand and analyze the principles of neural computation methods so that they can compare various advantages and disadvantages of neuro-inspired networks.

Vorkenntnisse

Inhalt

- Biophysical background: neurons, synapses, Data processing invertebrates and vertebrates, Implicit and explicit learning, Short and long-term potentiation, Plasticity
- Spiking neurons models
- Hebbian learning theory
- Neural Networks: an overview (McCulloch-Pitts Neuron, Perceptron, Adalein/Madaline, ART, Boltzmann-Machine)
- Neuronal analog circuits: Axon Hillock Circuit, LIF-Neuron, STDP, AER

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint presentation, blackboard

Literatur

- Gerstner and Kistler, Spiking Neuron Models. Single Neurons, Populations, Plasticity, Cambridge University Press, 2002
- Analog VLSI and Neural Systems, C. Mead, Addison-Wesley Pub. Comp. 1989

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Technische Physik 2023

Modul: Technisches Nebenfach(Auswahl von Modulen aus dem Master-Lehrangebot im Umfang von 10 LP)

Modulnummer: 5173

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Die Studierenden erreichen die Lernergebnisse und Kompetenzen des jeweils ausgewählten Modules.

- Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Grundlagen des von Ihnen gewählten technischen Nebenfachs.
- Methodenkompetenz: Sie können grundlegende Problemstellungen aus dem gewählten Fachgebiet analysieren und bewerten.
- Systemkompetenz: Abhängig von dem konkret gewählten technischen Nebenfach verstehen die Studierenden grundlegend die Systemzusammenhänge der jeweiligen Domäne.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden haben durch die Beschäftigung mit ihrem technischen Nebenfach ihre Fähigkeiten zur Kommunikation mit technisch orientierten Gesprächspartnern erweitert. Sie sind in der Lage interdisziplinär ausgerichtete Fragestellungen zu diskutieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine, bzw. die vom jeweiligen Modul geforderten Voraussetzungen.

Detailangaben zum Abschluss

Fachabschluss: Studienleistung Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:91001

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:0.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:

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			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Modul: Nichttechnisches Nebenfach(Auswahl von Modulen aus dem nichttechnischen Lehrangebot im Umfang von 10 LP)

Modulnummer: 5167

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Die Studierenden erreichen die Lernergebnisse des jeweils ausgewählten Faches.

- Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Grundlagen des von Ihnen gewählten nichttechnischen Nebenfachs.
- Methodenkompetenz: Sie können grundlegende Problemstellungen aus dem gewählten Fachgebiet analysieren und bewerten.
- Systemkompetenz: Abhängig von dem konkret gewählten nicht-technischen Nebenfach verstehen die Studierenden grundlegend die Systemzusammenhänge der jeweiligen Domäne.
- Sozialkompetenz: Die Studierenden haben durch die Beschäftigung mit ihrem nicht-technischen Nebenfach ihre Fähigkeiten zur Kommunikation mit nicht-technisch orientierten Gesprächspartnern erweitert. Sie sind in der Lage interdisziplinär ausgerichtete Fragestellungen zu diskutieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

keine, bzw. vom ausgewählten Fach vorgeschriebenen Voraussetzungen.

Detailangaben zum Abschluss

Fachabschluss: Studienleistung Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:92001

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:0.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:

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			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache:

Pflichtkennz.:Pflichtmodul

Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000

Prüfungsnummer:92002

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:0.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik																											
Fachgebiet:																											
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																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Modul: Masterarbeit mit Kolloquium

Modulnummer: 5164

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sind fähig eine wissenschaftliche Fragestellung oder Thema in der Komplexität einer Masterarbeit mit Anleitung selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden können den Sachverhalt analysieren und bewerten. Sie entwerfen eine Gliederung bzw. Arbeitsprogramm, sie können Versuche planen und auswerten und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form zu präsentieren.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Alle Vorleistungen die zur Zulassung zur Masterarbeit notwendig sind.

Detailangaben zum Abschluss

Kolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch oder Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: unbekannt

Fachnummer: 5479

Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 300	SWS: 0.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 21

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			

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 zum Kolloquium

Inhalt

Mündlicher Vortrag durch die Studierenden

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Beamer, Tafel, Whiteboard, Blätter, Händouts, Filme, Videoanimationen, Grafiken, Muster, Proben, je nach Bedarf

Literatur

spezifische Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

Masterarbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: unbekannt

Fachnummer: 5165 Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 20 Workload (h): 600 Anteil Selbststudium (h): 600 SWS: 0.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 21

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
							900 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

Inhalt

konkretes fachspezifisches Thema

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

alle relevanten Medien

Literatur

allgemeine und spezielle Literatur zum Fachthema. Wird bereitgestellt oder ist selbstständig zu recherchieren.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE

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)
Objektypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)