

Modulhandbuch

Master

Ingenieurinformatik

Studienordnungsversion: 2014

gültig für das Sommersemester 2021

Erstellt am: 11. Mai 2021
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau
Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-22071

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
Dynamische Prozessoptimierung											FP	5
Dynamische Prozessoptimierung	2	1	1								PL	5
Komplexe Informationstechnische Systeme - Grundlagen											FP	5
Komplexe Informationstechnische Systeme - Grundlagen	2	1	1								PL	5
Informationstheorie und Codierung											FP	5
Informationstheorie und Codierung			3	1	0						PL 30min	5
Studienschwerpunkt											FP	34
											FP	0
Kognitive Technische Systeme											FP	0
Hauptseminar Kognitive Technische Systeme			0	2	0						SL	4
Multimediale Informations- und Kommunikationssysteme											FP	0
Hauptseminar Multimediale Informations- und Kommunikationssysteme			0	2	0						SL	4
Advanced Networking Technologies											FP	5
Advanced Networking Technologies	3	0	0								PL 20min	5
Netzalgorithmen											FP	5
Netzalgorithmen			2	1	0						PL 20min	5
Protokolle und Dienste der Mobilkommunikation											FP	5
Protokolle und Dienste der Mobilkommunikation	2	1	1								PL	5
Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen											FP	5
Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen	3	0	0								PL 20min	5
Distributed Data Management											FP	5
Distributed Data Management	2	1	0								PL 90min	5
Transaktionale Informationssysteme											FP	5
Transaktionale Informationssysteme			2	1	0						PL	5
Advanced Mobile Communication Networks											FP	5
Advanced Mobile Communication Networks	2	2	0								PL 120min	5
Network Security											FP	5
Network Security			3	0	0						PL 20min	5
Cellular Communication Systems											FP	5
Cellular Communication Systems			2	2	0						PL	5
Interaktive Grafiksysteme / VR											FP	6
Interaktive Grafik / VR											PL 120min	6
Interaktive Computergrafiksysteme	1	1	0								VL	0
Virtual and Augmented Reality	1	1	0								VL	0
Softwaretechnik für sicherheitskritische Systeme											FP	5
Softwaretechnik für sicherheitskritische Systeme			2	2	0						PL	5
Verteilte Algorithmen											FP	5
Deep Learning (englisch)											FP	4
Deep Learning (englisch)			2	2	0						PL	5
Medizintechnik											FP	0
Hauptseminar BMT			0	2	0						SL	4
Praktikum BMT	0	0	1	0	0	2					SL	4
Designprojekt BMT Msc											FP	6
Designprojekt			0	4	0						PL	6

Klinische Verfahren						FP	6
Klinisches Seminar "Medizinische Grundlagen"	30 h					SL	1
Klinische Verfahren						PL 120min	6
Klinische Verfahren 1	2 0 0					VL	0
Klinische Verfahren 2	2 0 0					VL	0
Biomedizinische Mess- und Therapietechnik						MO	6
Grundlagen der Medizinischen Messtechnik	2 1 0					PL 120min	4
Biomedizinische Technik in der Therapie	2 0 0					SL 60min	2
Biomedizinische Technik						FP	7
Bildgebende Systeme in der Medizin 2	2 0 0					PL 20min	3
Verfahren der Biomedizinischen Messtechnik	2 1 0					PL 20min	4
Biosignalverarbeitung						FP	8
Bildverarbeitung in der Medizin 1	2 1 0					PL 120min	4
Biosignalverarbeitung 2	2 1 0					PL 90min	4
Medizinische Informatik						FP	6
Rechnergestützte Messdatenerfassung	1 1 0					SL 30min	3
KIS, Telemedizin, eHealth	3 1 0					PL 90min	3
Technische Kybernetik - Systemtechnik						FP	0
Hauptseminar Technische Kybernetik - Systemtechnik	0 2 0					SL	4
Mobilfunk						FP	0
Hauptseminar Mobilfunk	0 2 0					SL	4
Antennen						FP	5
Antennen	2 1 1					PL 30min	5
Digitale Messdatenverarbeitung 1						FP	5
Digitale Messdatenverarbeitung 1	2 2 0					PL 30min	5
Digitale Messdatenverarbeitung 2						FP	5
Funknavigation und UWB-Radarsensorik						FP	6
Funknavigation und UWB-Radarsensorik	2 1 0					PL 45min	6
Mobile Communications						FP	5
Mobile Communications	3 1 0					PL 120min	5
Adaptive and Array Signal Processing						FP	5
Adaptive and Array Signal Processing	3 1 0					PL 120min	5
Funksysteme						FP	5
Funksysteme	3 1 0					PL 30min	5
Messsysteme der Informations- und Kommunikationstechnik						FP	5
Messsysteme der Informations- und Kommunikationstechnik	3 1 0					PL 30min	5
Implementation of Broadcasting Systems						FP	5
Cellular Communication Systems						FP	5
Cellular Communication Systems	2 2 0					PL	5
Integrierte Hard- und Softwaresysteme						FP	0
Hauptseminar Integrierte Hard- und Softwaresysteme	0 2 0					SL	4
Programmierbare Logikbausteine						FP	5
Programmierbare Logikbausteine	1 1 2					PL 30min	5
Rechnergestützte Schaltungssimulation und deren Algorithmen (EDA)						FP	5
Rechnergestützte Schaltungssimulation und deren Algorithmen (EDA)	2 2 0					PL 30min	5
Fortgeschrittene Modellierung und Rechnerarchitekturen						FP	8

Advanced Mobile Communication Networks						FP	5
Advanced Mobile Communication Networks	2 2 0					PL 120min	5
Leistungsbewertung Technischer Systeme						FP	5
Leistungsbewertung Technischer Systeme	2 2 0					PL	5
Spezielle Aspekte Integrierter Hard- und Software-Systeme						FP	5
Spezielle Aspekte Integrierter Hard- und Software-Systeme		2 2 0				PL 20min	5
Model Driven Architecture (MDA)						FP	5
Model Driven Architecture (MDA)		2 2 0				PL	5
Parallel Computing						FP	5
Parallel Computing	2 2 0					PL	5
Softwaretechnik für sicherheitskritische Systeme						FP	5
Softwaretechnik für sicherheitskritische Systeme		2 2 0				PL	5
Fortgeschrittene Rechnerarchitekturen						FP	5
Security in Embedded Systems						FP	5
Security in Embedded Systems						PL 20min	5
Projektseminar zum Studienschwerpunkt II Msc						MO	6
Projektseminar zum Studienschwerpunkt		0 4 0				SL	6
Nichttechnisches Nebenfach						MO	5
						SL	0
						SL	0
Masterarbeit II						FP	30
Kolloquium zur Master-Arbeit			180 h			PL 30min	6
Masterarbeit			720 h			MA 6	24

Modul: Dynamische Prozessoptimierung

Modulnummer: 100355

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können

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

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

- 1) Schriftliche Prüfung, 90 min. und
- 2) Unbenoteter Schein (Testat) für Praktikum. Praktikum umfasst zwei Versuche.

Dynamische Prozessoptimierung

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8195 Prüfungsnummer: 220372

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	1	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können

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

Vorkenntnisse

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

Inhalt

Indirekte Verfahren

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

Direkte Verfahren

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

Anwendungsbeispiele

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

Praktikum: 2 Versuche: DynPO-1: Numerische Lösung von Optimalsteuerungsaufgaben, Dyn-PO2:

Programmierung und numerische Lösung von Optimalsteuerungsproblemen

mittels Standardsoftware

Medienformen

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb

<https://www.tu-ilmenau.de/prozessoptimierung/lehre/vorlesungen-seminare-und-praktika/sommersemester/>

Link zum Moodle-Kurs:

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2474>

Literatur

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

(Campus-Lizenz TU Ilmenau)

Detailangaben zum Abschluss

- 1) Schriftliche Prüfung, 120 min. (im Sommersemester), mündliche Prüfung, 30 min. (im Wintersemester für Nach- und Wiederholer) und
- 2) Testat für durchzuführendes Praktikum. Praktikum umfasst zwei Versuche und findet nur im Sommersemester statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

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

Modul: Komplexe Informationstechnische Systeme - Grundlagen

Modulnummer: 100358

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

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

Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus dem Bachelor u.a. Programmierung, Softwaretechnik, Betriebssysteme, Rechnerarchitektur

Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsleistung (schriftliche Klausur) und unbenotetes Praktikum (Schein, Studienleistung)

Während des Semesters werden Projektaufgaben (Entwurf, Programmierung) begleitend zur Vorlesung bearbeitet.

Diese müssen für den Modul-Abschluss erfolgreich abgeschlossen werden. Dafür wird die Studienleistung verbucht.

In der vorlesungsfreien Zeit wird eine schriftliche Klausur geschrieben, die die Note bestimmt.

Bei sehr guten Praktikumlösungen können Bonuspunkte für die nachfolgende Klausur vergeben werden.

Komplexe Informationstechnische Systeme - Grundlagen

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100516 Prüfungsnummer: 220373

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2236

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

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

Vorkenntnisse

Bachelor Informatik / Ingenieurinformatik oder gleichwertiger Abschluss

Inhalt

Einführung, Systementwurf, Modellbasierter Entwurf
 Echtzeitsysteme, Zuverlässige Systeme, Zuverlässigkeitsbewertung
 Softwaretechnische Aspekte, Produktlinien
 Hardware-Software-Codesign, Rechnerarchitektur Aspekte
 Kommunikation
 Energieeffizienz

Medienformen

Link zum Moodle-Kurs:
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2466> .

Folien und Übungsblätter, verfügbar auf den Webseiten

Literatur

Hinweise in der Lehrveranstaltung und auf den Webseiten

Detaillangaben zum Abschluss

Prüfungsleistung (mündlich 30 min) und unbenotetes Praktikum (Schein, Studienleistung)
 Während des Semesters werden Projektaufgaben (Entwurf, Programmierung) begleitend zur Vorlesung bearbeitet.
 Diese müssen für den Modul-Abschluss erfolgreich abgeschlossen werden. Dafür wird die Studienleistung verbucht.
 In der vorlesungsfreien Zeit wird eine schriftliche Klausur geschrieben, die die Note bestimmt.
 Bei sehr guten Praktikumlösungen können Bonuspunkte für die nachfolgende Klausur vergeben werden.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2013
 Master Ingenieurinformatik 2014
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Modul: Informationstheorie und Codierung

Modulnummer: 100632

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Fachkompetenz

Die Studierenden lernen die informationstheoretische Beschreibung und Kenngrößen von Quellenmodellen, des Übertragungskanals und von Leitungscodierungen kennen. Sie sind fähig, Verfahren zur Optimalcodierung und fehlerkorrigierenden Codierung zu verstehen und anzuwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, Codierungen zu klassifizieren und deren Algorithmen zu verstehen, zu analysieren und mit Hilfe entsprechender Kenngrößen zu bewerten. Sie kennen die Grundlagen der Chiffrierung, von orthogonalen Multiplexverfahren und der Kombination von Optimalcodierung und Modulation. Die Studierenden sind in der Lage, Codes hinsichtlich Redundanz, Störsicherheit und Chiffrierung zu bewerten und zu synthetisieren. Sie können die Effizienz der Redundanzreduktion für bekannte Standardverfahren in modernen Informationsübertragungssystemen (leitungsgelassen und drahtlos) analysieren und grundlegende Verfahren der Optimalcodierung in Anwendungen synthetisieren. Die Studierenden erwerben sich die Fähigkeit, neue Verfahren der Codierungstechnik zu verstehen, zu bewerten und zu synthetisieren.

Methodenkompetenz

Die Studierenden sind sicher im Umgang mit mathematischen Beschreibungen von Codierungsverfahren und sind daher in der Lage, so beschriebene Verfahren auch in Anwendungen umzusetzen.

Systemkompetenz

Durch die in dieser Vorlesung behandelten Themen sind die Studierenden in der Lage eine Übertragungsstrecke von der Quelle bis zur Senke aus informationstheoretischer Sicht als System zu verstehen, Funktionalitäten zu analysieren, zu beschreiben und zu bewerten. Sie verstehen die Aufgaben und Ziele der verschiedenen im System angewendeten Codierungsarten und deren Auswirkungen bzw. deren Einfluss auf das Gesamtverhalten des Systems.

Sozialkompetenz

Anhand von sowohl in der Vorlesung als auch in den Übungen diskutierten Beispielen sind die Studierenden in der Lage, Probleme aus dem Bereich der Informationstheorie und Codierung mit Experten zu diskutieren und eigene Beiträge zu präsentieren.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Informationstheorie und Codierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1378 Prüfungsnummer: 2100022

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2115

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			
				3	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen informationstheoretische Beschreibung und Kenngrößen der Quellenmodelle, des Übertragungskanals, von Leitungscodierungen. Sie verstehen Optimalcodierungen, fehlerkorrigierende Codierungsverfahren, Grundlagen der Chiffrierung und Anwendungen der Codierungstheorie in orthogonalen Multiplexverfahren. Die Studierenden sind in der Lage, Codes hinsichtlich Redundanz, Störsicherheit und Chiffrierung zu bewerten und zu synthetisieren. Sie können die Effizienz der Redundanzreduktion für bekannte Standardverfahren in modernen Informationsübertragungssystemen (leitungsgelbunden und drahtlos) analysieren und grundlegende Verfahren der Optimalcodierung in Anwendungen synthetisieren. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, neue Verfahren der Codierungstechnik zu verstehen, zu bewerten und zu synthetisieren.

Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1-4, Wahrscheinlichkeitsrechnung, ausgewählte Methoden der Algebra

Inhalt

- Nachrichtenübertragungsmodell, Signalquellen, informationstheoretische Beschreibung, Entropie.
- Quellencodierung, Redundanzminderung nach Fano und Huffman, Codierung von Markoff-Prozessen.
- Redundanzminderung durch Transformation, Selektion und Quantisierung (Golomb, Rice, Arithmetische Codierung)
 - Übertragungskanal, informationstheoretische Beschreibung, Signal/Rausch-Verhältnis und Fehlerwahrscheinlichkeit
- Informationstheoretische Modellierung des Übertragungskanals, Informationsfluss und Kanalkapazität
- Leitungscodierungen mit Beispielen
- Fehlerkorrigierende Codierung (Kanalcodierung), Grundlagen, Fehlererkennung, Fehlerkorrektur, Restfehlerrate
 - Hamming-Codes, Linearcodes, zyklische Codes, Technische Realisierung
 - Burstfehlerkorrektur. Faltungscodierung und Viterbi- Algorithmus
 - Galoisfeld, BCH-Codes, RS-Codes, Turbo-Codes.
 - Chiffrierung, symmetrische u. asymmetrische Verfahren
 - Orthogonalcodes (CDMA).

Medienformen

Folienpräsentation über Beamer, Übungsaufgaben, Tafelanschrieb, Literaturverweise.

Literatur

- Rohling, H.: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner-Verlag, 1995, ISBN 3-519-06174-0.
- Bossert, M.: Kanalcodierung, Oldenbourg Verlag München, 2013, ISBN 978-3-486-72128-7.
- Kubas, Chr.: Informations- und Kodierungstheorie, 4. Lehrbuch, Dresden, 1992, ISBN 02-1590-04-0.
- Schönfeld, D.; Klimant, H.; Piotraschke, R.: Informations- und Codierungstheorie, 4. Auflage, Springer/Vieweg, 2012, ISBN 978-3-8348-8218-9.
- Strutz, T.: Bilddatenkompression, Vieweg-Verlag, 2005, ISBN 3-528-13922-6.

Detailangaben zum Abschluss

Im Rahmen des Seminars können selbständig zu bearbeitende Projekte vergeben werden, die dem jeweiligen

Semester angepasste Themen beinhalten und dann mit bis zu 20% in die Prüfungsnote eingehen, sofern die reguläre Prüfung als bestanden gilt. Die entsprechenden Rahmenbedingungen werden zur ersten Lehrveranstaltung im Semester bekanntgegeben.

Zudem wird in der ersten Lehrveranstaltung geklärt, ob die reguläre Prüfung schriftlich oder mündlich erfolgt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Master Optronik 2008

Master Optronik 2010

Modul: Studienschwerpunkt(Wahl 1 aus 6)

Modulnummer: 100361

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

- Fachkompetenz: Die Studierenden haben sich im gewählten Studienschwerpunkt vertieft und die dort vermittelten Kenntnisse erworben.
- Methodenkompetenz: Sie können die grundlegenden sowie fortgeschrittenen Methoden des gewählten Schwerpunktes anwenden und beherrschen die dort üblichen Analyse- sowie Synthesetechniken

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Modul: Kognitive Technische Systeme

Modulnummer: 8335

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen Aufbau und Funktionsweise kognitiver technischer Systeme und ihrer Teilkomponenten aus der kognitiven Robotik, der Bildverarbeitung und der erforderlichen Prozessmodellierung. Die Studierenden kennen Lernparadigmen, verschiedenen Arten von technischen Sehsystemen bis hin zu Lösungsansätzen zur multimedialen Mensch-Maschine-Kommunikation.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, technische Sehsysteme zu analysieren und zu konzipieren, die über Eigenschaften des Lernens verfügen und in autonom agierenden Systemen (z. B. Robotern) eingesetzt werden können. Sie beherrschen die dazu notwendigen Softwaresysteme. Sie sind in der Lage, vorhandenes Wissen in begrenzter Zeit erfolgreich zur Problemlösung in der kognitiven Robotik anzuwenden.

Sozialkompetenz: Die Studierenden lösen einen Teil der Aufgaben in der Gruppe. Sie sind in der Lage, auf Kritiken und Lösungshinweise zu reagieren. Sie verstehen die Notwendigkeit einer sorgfältigen und ehrlichen Arbeitsweise.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

keine

Detailangaben zum Abschluss

Hauptseminar Kognitive Technische Systeme

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:ganzjährig

Fachnummer: 101186 Prüfungsnummer:2200474

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Horst-Michael Groß

Leistungspunkte: 4 Workload (h):120 Anteil Selbststudium (h):98 SWS:2.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2233

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen ein spezielles Forschungsthema auf dem Gebiet der Ingenieurinformatik. Sie sind in der Lage den Stand der Technik zu einer vorgegebenen Fragestellung zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten, sowie die Ergebnisse schriftlich darzustellen und in einer Präsentation zu vermitteln.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftlich-technische Literatur zu recherchieren und auszuwerten.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden werden befähigt, Abhängigkeiten einer speziellen Problemstellung zu verschiedenen Anwendungsgebieten herzustellen.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden werden befähigt, wissenschaftliche Themen schriftlich und mündlich zu präsentieren.

Vorkenntnisse

entsprechend der gewählten Problematik themenspezifisch

Inhalt

Das Hauptseminar besteht in der selbstständigen Bearbeitung eines Forschungsthemas, welches als solches nicht direkt Bestandteil der bisherigen Ausbildung war. Das Ziel besteht darin, zu dem ausgewählten Thema den state of the art zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Der Student hat folgende Aufgaben zu erfüllen: Einarbeitung und Verständnis des Themenbereichs auf der Basis bisherigen Ausbildung, der vorgegebenen und weiterer für die umfassende Behandlung und das Verständnis notwendiger, selbst zu findender Literaturquellen. Einordnung des Themenbereichs in das wissenschaftliche Spektrum ingenieurtechnischer Fragestellungen auf der Basis der bis dahin in der Ausbildung vermittelten Erkenntnisse; Schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse

Medienformen

Workshops mit Präsentation (Tafel, Handouts, Laptop)

Literatur

Themenspezifische Vorgabe

Detailangaben zum Abschluss

Die Details zum Abschlusswerden gerade überarbeitet und stehen in kürze zu Verfügung.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Multimediale Informations- und Kommunikationssysteme

Modulnummer: 8336

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können

- fortgeschrittene automatisierungs- und systemtechnische Methoden in den genannten Fächern anwenden,
- Analyse- und Entwurfsaufgabenstellungen an praktisch relevanten Themenstellungen entwickeln, lösen und bewerten sowie
- Experimente an praxisnahen Versuchsaufbauten ausführen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

Hauptseminar Multimediale Informations- und Kommunikationssysteme

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch (Englisch möglich) Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101189 Prüfungsnummer: 2100538

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2115	

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	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Dies Studierenden eignen sich in diesem Hauptseminar folgende Kompetenzen an:

- Sie erarbeiten sich Kenntnisse in einem aktuellen Thema aus dem Bereich Kommunikationsnetze und können dieses neue Wissen in den Gesamtkontext der Kommunikationsnetze stellen.
- Sie recherchieren selbständig aktuelle Literatur zu den ihnen gegebenen Themen, lernen daraus die wesentlichen Punkte zu extrahieren und können so relevante Neuerungen derzeitiger Entwicklungen im Bereich Kommunikationsnetze erkennen und beschreiben.
- Sie lernen mit dem frei verfügbaren Textsatzsystem LaTeX umzugehen und können damit eine wissenschaftliche Arbeit verfassen.
- Sie präsentieren die von ihnen recherchierten Fakten mit eigens dafür ausgearbeiteten Folien in einem 20-minütigen Vortrag und können Fragen zu dem Thema beantworten.

Vorkenntnisse

Die Studierenden sollten eine Grundlagenveranstaltung aus dem Bereich "Kommunikationsnetze" gehört haben und mit den Begriffen Kommunikationsdienst, Kommunikationsprotokoll und Kommunikationsdienstgüte vertraut sein.

Inhalt

Die zur Auswahl stehenden Themen werden jedes Semester neu zusammengestellt und betreffen aktuelle Entwicklungen aus dem Bereich der Kommunikationsnetze. Dazu zählen neue Verfahren zur Gewährleistung einer bestimmten Kommunikationsdienstgüte, neue Ansätze für Mobilkommunikationsprotokolle oder innovative Entwicklungen aus den Anwendungsfeldern Car-2-X-Kommunikation, Internet of Things oder Kommunikationssysteme für den Katastrophenfall.
 Gerne können die Studierenden auch eigene Themen vorschlagen.

Medienformen

Die Berichte der Studierenden werden, wenn Sie die Ansprüche des Fachgebiets Kommunikationsnetze erfüllen, über die Webseite des Fachgebiets veröffentlicht.
 Moodle-Link

Literatur

Gemäß den angebotenen Themen wird den Studierenden eine kurze Liste mit kürzlich erschienenen Aufsätzen (meist in englischer Sprache) zur Verfügung gestellt. Es wird aber davon ausgegangen, dass die Studierenden selbständig weitere relevante Veröffentlichungen recherchieren.

Detailangaben zum Abschluss

Für das Hauptseminar muss ein gegebenes Thema aus dem Bereich Kommunikationsnetze recherchiert werden.
 Die Ergebnisse dieser Recherche müssen in einem etwa 10-seitigen Bericht zusammengefasst werden, der mit einer Note bewertet wird.
 Zudem müssen diese Ergebnisse in einem etwa 20-minütigen Vortrag den Betreuern und den anderen Teilnehmern des Hauptseminars präsentiert werden. Auch dieser Vortrag wird mit einer Note bewertet.
 Aus dem arithmetischen Mittel der beiden Noten ergibt sich dann die Gesamtbewertung.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Advanced Networking Technologies

Modulnummer: 101334

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu aktuellen, fortgeschrittenen Entwicklungen in der Netzwerktechnologie. Sie erkennen die besonderen Anforderungen an effiziente und flexible Kommunikationssysteme in bei einer Realisierung in Hard- und/oder Software und können diese im Kontext konkreter drahtgebundener Szenarien einschätzen. Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Ansätze, wie der Datentransport in großen Netzen organisiert werden kann. Sie verstehen die unterschiedlichen Protokollkonzepte hierfür und können diese bewerten.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, für einzelne Teilaufgaben der Systemoptimierung geeignete Zielfunktionen zu identifizieren. Weiterhin können sie Optimierungen durchführen und bei der Verwendung mehrerer Zielfunktionen auftretende Zielkonflikte erkennen und gegeneinander abwägen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Bachelorstudium Informatik,

Bei Studium in Ilmenau: Vorlesung „Telematik 1“; vorteilhaft ist die vorherige Belegung der Vorlesungen „Telematik 2“ und „Leistungsbewertung“ bzw. die kombinierte Variante „Telematik 2 / Leistungsbewertung“ (letztere mit PO 2013 eingeführt)

Detailangaben zum Abschluss

Mündliche Prüfung

Advanced Networking Technologies

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5642 Prüfungsnummer: 2200110

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu aktuellen, fortgeschrittenen Entwicklungen in der Netzwerktechnologie. Sie erkennen die besonderen Anforderungen an effiziente und flexible Kommunikationssysteme in bei einer Realisierung in Hard- und/oder Software und können diese im Kontext konkreter drahtgebundener Szenarien einschätzen. Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Ansätze, wie der Datentransport in großen Netzen organisiert werden kann. Sie verstehen die unterschiedlichen Protokollkonzepte hierfür und können diese bewerten.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, für einzelne Teilaufgaben der Systemoptimierung geeignete Zielfunktionen zu identifizieren. Weiterhin können sie Optimierungen durchführen und bei der Verwendung mehrerer Zielfunktionen auftretende Zielkonflikte erkennen und gegeneinander abwägen.

Vorkenntnisse

Bachelorstudium Informatik,

Bei Studium in Ilmenau: Vorlesung „Telematik 1“; vorteilhaft ist die vorherige Belegung der Vorlesungen „Telematik 2“ und „Leistungsbewertung“ bzw. die kombinierte Variante „Telematik 2 / Leistungsbewertung“ (letzte mit PO 2013 eingeführt)

Inhalt

Der Fokus der Vorlesung liegt auf modernen Netzwerktechnologien. Momentan sind die Hauptthemen Hardware-Router, Software-Defined Networking und Network Functions Virtualization:

- 01 Routers and Switches
- 02 Input Buffering in Routers
- 03 Size and Organization of Router Buffers
- 04 Interfacing NICs
- 05 Software Defined Networking
- 06 Network Functions Virtualization
- 07 Neue Entwicklungen auf der Transport Layer

Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Arbeitsblätter, Lehrbuch
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3514>

Literatur

- William Stallings: Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud, Addison-Wesley Professional, 2016

Detailangaben zum Abschluss

Mündlichen Prüfung

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Informatik 2009
- Master Informatik 2013
- Master Ingenieurinformatik 2009
- Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Netzalgorithmen

Modulnummer: 100525

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verstehen die gebräuchlichen Routingverfahren kennen die Notwendigkeit für eine bedarfsgerechte Aufteilung des Verkehrsaufkommens in Netzwerken. Sie können die verschiedenen Zielsetzungen beim Netzwerkentwurf voneinander abgrenzen und gegenüberstellen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können grundlegende Entwurfs- bzw. Optimierungsprobleme als Multi-Commodity-Flow Probleme formulieren. Sie sind in der Lage diese in Standardformen zu überführen und durch Anwendung mathematischer Standardsoftware zu lösen.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen die Wechselwirkungen verschiedener Optimierungsziele beim Netzwerkentwurf und -betrieb.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Kenntnisse aus dem Bachelorstudiengang Informatik oder einen vergleichbaren Studienfach.

Detailangaben zum Abschluss

Mündliche Prüfung

Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018

Modul: Protokolle und Dienste der Mobilkommunikation

Modulnummer: 101351

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Protokolle und Dienste der Mobilkommunikation

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5203 Prüfungsnummer: 2100168

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2115

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die wesentlichen Prinzipien aktueller und zukünftiger Mobilnetze und können diese mit den drahtgebundenen Netzen vergleichen. Sie können die Mobilnetze klassifizieren und ihre Anwendungsfelder identifizieren. Sie erkennen die Gemeinsamkeiten von öffentlichen und privaten Mobilfunknetzen und verstehen die notwendigen Netzübergänge. Sie bewerten die jeweiligen Vor- und Nachteile und haben so ein ausgereiftes Wissen, um für gegebene Anwendungsfälle selbst das optimale Mobilnetz auszusuchen.

Vorkenntnisse

Kommunikationsnetze

Inhalt

1. Einführung
2. Digital Enhanced Cordless Telecommunication DECT
3. Digitaler Terrestrischer Bündelfunk (TETRA)
4. Global System for Mobile Communication GSM
5. Datendienste in GSM: High Speed Circuit Switched Data HSCSD / General Packet Radio Service (GPRS)
6. Universal Mobile Telecommunication System UMTS
7. High Speed Downlink Packet Access HSDPA
8. Long Term Evolution (LTE)
9. Infrarotkommunikation mit IrDA
10. Bluetooth-Netze
11. WLAN (Wireless LAN) nach IEEE 802.11
12. Der ETSI-HIPERLAN-Standard
13. Ad-hoc Netze
14. Sensornetze / ZigBee
15. Satellitennetze

Medienformen

- PowerPoint-Vortrag mit ausgegebenen Folienkopien
- Übungsaufgaben
- studentische Präsentationen im Seminar
- Kontrollfragen zur Prüfungsvorbereitung
- Literaturverzeichnis

Moodle-Link

Literatur

- GROTE, H.; SEITZ, J.; STÖPEL, U.; TOSSE, R.: Mobile digitale Kommunikation – Standards, Netze und Applikationen. SV Corporate Media 2004
- KRÜGER, G.; RESCHKE, D. (Hrsg.): Lehr- und Übungsbuch Telematik: Netze – Dienste – Protokolle. Hanser Fachbuchverlag 2004
- ROTH, J.: Mobile Computing - Grundlagen, Technik, Konzepte. Dpunkt Verlag 2005
- SCHILLER, J.: Mobilkommunikation. Pearson Studium 2003
- SEITZ, J.; DEBES, M.; HEUBACH, M.; TOSSE, R.: Digitale Sprach- und Datenkommunikation - Netze;

Protokolle; Vermittlung. Hanser Wirtschaft 2006

- WÄLKE, B.: Informationstechnik. Bd. 2: Bündelfunk; schnurlose Telefonsysteme; W-ATM; HIPERLAN; Satellitenfunk; UPT: Mobilfunknetze und ihre Protokolle. Teubner Verlag 2001
- WÄLKE, B.: Informationstechnik. Bd. 1: Grundlagen; GSM; UMTS und andere zellulare Mobilfunknetze: Mobilfunknetze und ihre Protokolle. Teubner Verlag 2001

Detailangaben zum Abschluss

<p>Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einem Fachvortrag sowie einer mündlichen Prüfung. Der Fachvortrag geht zu 20%, die mündliche Prüfung zu 80% in die Gesamtbewertung ein.</p><p>Achtung: Die alternative Prüfungsleistung wird entsprechend dem Turnus der Lehrveranstaltung jeweils nur im Sommersemester angeboten!</p>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen

Modulnummer: 101335

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

- Fachkompetenz: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu Risiken und Bedrohungen sowie Maßnahmen zum Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen. Sie kennen die speziellen Techniken und Gefahren von Sabotageangriffen und können die spezifischen Risiken bei der Einführung neuer Gegenmaßnahmen gegen Sabotageangriffe analysieren und bewerten.
- Methodenkompetenz: Die Studierenden können bewerten, ob ein Systementwurf bzw. eine -implementierung, sicherheitsgerecht ist, und wie eine Angriffserkennung und Reaktion auf Angriffe durchgeführt werden kann.
- Systemkompetenz: Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Maßnahmen zum Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Bachelorstudium Informatik, Semester 1-4

Der vorherige Besuch der Vorlesung „Network Security“ im Bachelorstudium ist hilfreich, stellt jedoch keine notwendige Voraussetzung dar.

Detailangaben zum Abschluss

Mündliche Prüfung

Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5641 Prüfungsnummer: 2200112

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 116 SWS: 3.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2253

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu Risiken und Bedrohungen sowie Maßnahmen zum Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen. Sie kennen die speziellen Techniken und Gefahren von Sabotageangriffen und können die spezifischen Risiken bei der Einführung neuer Gegenmaßnahmen gegen Sabotageangriffe analysieren und bewerten.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können bewerten, ob ein Systementwurf bzw. eine -implementierung, sicherheitsgerecht ist, und wie eine Angriffserkennung und Reaktion auf Angriffe durchgeführt werden kann.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Maßnahmen zum Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen.

Vorkenntnisse

Bachelorstudium Informatik, Semester 1-4
 Der vorherige Besuch der Vorlesung „Network Security“ im Bachelorstudium ist hilfreich, stellt jedoch keine notwendige Voraussetzung dar.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt Risiken und Bedrohungen sowie Maßnahmen zum Schutz von Kommunikationsinfrastrukturen. Aufbauend auf einer grundlegenden Klassifikation und einer Abgrenzung zum Inhalt der Grundlagenvorlesung Network Security werden insbesondere die Bereiche Schutz der Verfügbarkeit von Diensten und Systemen, sicherheitsgerechter Systementwurf und -implementierung, Angriffserkennung und Reaktion auf Angriffe, sowie Herausforderungen der Netzsicherheit in Umgebungen mit besonderen Randbedingungen (Adhoc Netze, Sensornetze etc.) thematisiert. 1. Introduction & Motivation 2. Denial of Service Attacks and Countermeasures 3. Protection of IP Packet Transport, Routing and DNS 4. Security Aware System Design and Implementation 5. Intrusion Detection and Response 6. Security in Sensor Networks (Challenges in Constraint Environments)

Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Arbeitsblätter, Lehrbuch
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3544>

Literatur

- G. Schäfer. Netzsicherheit - Algorithmische Grundlagen und Protokolle. dpunkt.verlag
- C. Eckert. IT-Sicherheit: Konzepte, Verfahren, Protokolle. zweite Auflage, Oldenbourg Verlag

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Informatik 2009
- Master Informatik 2013
- Master Ingenieurinformatik 2009
- Master Ingenieurinformatik 2014
- Master Wirtschaftsinformatik 2009
- Master Wirtschaftsinformatik 2011

Modul: Distributed Data Management

Modulnummer: 101328

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Nachdem Studierende diese Veranstaltung besucht haben, kennen sie die Grundlagen verteilter und paralleler Datenmanagementlösungen. Sie verstehen die Prinzipien dieser Techniken und können darauf aufbauend selbst Lösungen entwickeln. Die Studierenden können Techniken zur Anfrageverarbeitung, Replikation und Konsistenzsicherung erklären und hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile für verschiedene Einsatzzwecke bewerten.

Sie sind in der Lage, verteilte Datenbanken zu entwerfen und aktuelle Datenbanktechnologien verteilter und paralleler Systeme zu bewerten und anzuwenden.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Vorlesung Datenbanksysteme, Transaktionale Informationssysteme

Detailangaben zum Abschluss

keine

Distributed Data Management

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

Fachnummer: 101155 Prüfungsnummer: 2200457

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 116 SWS: 3.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2254

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nachdem Studierende diese Veranstaltung besucht haben, kennen sie die Grundlagen verteilter und paralleler Datenmanagementlösungen. Sie verstehen die Prinzipien dieser Techniken und können darauf aufbauend selbst Lösungen entwickeln. Die Studierenden können Techniken zur Anfrageverarbeitung, Replikation und Konsistenzsicherung erklären und hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile für verschiedene Einsatzzwecke bewerten.
 Sie sind in der Lage, verteilte Datenbanken zu entwerfen und aktuelle Datenbanktechnologien verteilter und paralleler Systeme zu bewerten und anzuwenden

Vorkenntnisse

Vorlesung Datenbanksysteme, Transaktionale Informationssysteme

Inhalt

Einführung und Motivation; Grundlagen verteilter Datenbanken: Architektur und Datenverteilung, verteilte Anfrageverarbeitung, Replikationsverfahren; Parallele Datenbanksysteme: Architektur und Datenverteilung, parallele Anfrageverarbeitung, Shared-Disk-Systeme; Web-Scale Data Management: SaaS und Multi Tenancy, Virtualisierungstechniken, Konsistenzmodelle, QoS, Partitionierung, Replikation, DHTs, MapReduce

Medienformen

Vorlesung mit Präsentationen und Tafel, Handouts, Moodle
 Link zum aktuellen Moodlekurs <https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=616>

Literatur

E. Rahm: Mehrrechner-Datenbanksysteme, Addison-Wesley, Bonn, 1994
 M. Tamer Özsu, P. Valduriez: Principles of Distributed Database Systems, 3. Auflage, Springer, 2011
 C. T. Yu, W. Meng: Principles of Database Query Processing for Advanced Applications, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco, Ca, 1998
 Lehner, Sattler: Web-Scale Data Management for the Cloud, Springer, 2013

Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfung (30 min)

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Ingenieurinformatik 2009
- Master Ingenieurinformatik 2014
- Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
- Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
- Master Wirtschaftsinformatik 2013
- Master Wirtschaftsinformatik 2014
- Master Wirtschaftsinformatik 2015
- Master Wirtschaftsinformatik 2018

Modul: Transaktionale Informationssysteme

Modulnummer: 100524

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Voraussetzungen für die Teilnahme

siehe Fachbeschreibung

Detailangaben zum Abschluss

siehe Fachbeschreibung

Transaktionale Informationssysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 254 Prüfungsnummer: 2200228

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 116 SWS: 3.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2254

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

In verteilten Informatiksystemen wie Datenbankmanagementsystemen, Workflowmanagementsystemen oder Steuerungs- und Kontrollsystemen gibt es typischerweise eine große Anzahl und Vielfalt an Ressourcen, die von vielen Systemkomponenten gemeinsam genutzt werden. Die Verteiltheit derartiger Szenarien bedingt dabei einerseits, dass ein hoher Grad an Parallelität bei der Nutzung gemeinsamer Ressourcen besteht, andererseits aber auch Ausfälle von Teilkomponenten solcher Systeme zum Regelfall gehören.

In derartigen Umgebungen stellen transaktionale Kooperationssemantiken sicher, dass trotz hochgradiger Parallelität und partieller Ausfälle die Konsistenz der genutzten Ressourcen erhalten bleibt. Ursprünglich aus dem Umfeld der Datenbankmanagementsysteme stammend haben die Meriten transaktionaler Systeme dazu geführt, dass sie heute im sehr viel allgemeineren Umfeld verteilter Systeme erheblich an Bedeutung gewonnen haben.

Die Studierenden lernen in diesem Kurs die rigorosen theoretischen Grundlagen transaktionaler Systeme kennen, sie erwerben Kenntnisse über die Methoden, Architekturen und Algorithmen, die die Eigenschaften transaktionaler Systeme herstellen.

Vorkenntnisse

Zulassungsvoraussetzungen des Master Informatik

Inhalt

Ausgehend von beispielhaften Anwendungsszenarien werden die rigorosen theoretischen Grundlagen transaktionaler Systeme besprochen und Methoden, Algorithmen und Architekturen vorgestellt, die die Eigenschaften transaktionaler Systeme herstellen.

Kursinhalte sind Transaktionssemantiken und -modelle sowie Methoden und Algorithmen zur Herstellung der elementaren ACID-Eigenschaften.

Medienformen

Präsentationen mit Projektor und Tafel, Bücher und Fachaufsätze, Übungsaufgaben und Diskussionsblätter
 Link zum Moodle-Kurs:

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=209>

Literatur

Wird aktuell im Web veröffentlicht

Detailangaben zum Abschluss

Alternative PL (Vortrag auf Abschlussworkshop und mdl. Prüfung, Gewichtung der Endnote 1/3 und 2/3)

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Informatik 2009
- Master Informatik 2013
- Master Ingenieurinformatik 2009
- Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Advanced Mobile Communication Networks

Modulnummer: 5837

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

see course description

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

see course description

Advanced Mobile Communication Networks

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100500 Prüfungsnummer: 2200348

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2235

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen nach der Vorlesung über Kenntnisse und Wissen zu Aufbau und Funktionsweise von Mobilkommunikationsnetzen, insbesondere IP-basierter mobiler drahtloser Systeme und deren Protokolle, sowie Kenntnisse des Zusammenspiels verschiedener Funktionen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Fragestellungen IP-basierter Mobilkommunikationssysteme und ihrer Funktionen zu verstehen und dieses Verständnis selbständig zu vertiefen.
- **Systemkompetenz:** Durch die Kombination aus Vorlesung und der Bearbeitung umfangreicher Testfragen zur Vertiefung des Stoffes verstehen die Studierenden im Anschluss das Zusammenwirken der verschiedenen Komponenten und Protokollfunktionen des Systems und können den Einfluss von Entwurfsentscheidungen bei der Realisierung von Protokollfunktionen auf andere Funktionen und das System als Ganzes einschätzen.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen der Mobilkommunikation selbständig zu lösen und darzustellen. Durch Diskussionen der Antworten zu unserem umfangreichen Fragekatalog haben Sie gelernt, Meinungen anderer Studierender zu beachten und diese kritisch zu hinterfragen. Das für die Lösung der Aufgaben benötigte Wissen konnten sie sich selbständig bzw. in Zusammenarbeit mit anderen aus verfügbaren Quellen erarbeiten, wurden sich durch die Präsentation der verschiedenen Möglichkeiten der Herangehensweise bei der Problemlösung bewusst und sind in der Lage die Leistungen Anderer entsprechend zu würdigen.

Vorkenntnisse

Bachelor degree, basics of communication networks

Inhalt

- Introduction
- Medium Access Schemes
- Mobility Management
- TCP/IP
- Self-Organization
- IEEE 802.11
- Quality of Service
- Ad Hoc Networks
- Cognitive Radio Networks
- Overview on cellular systems

Medienformen

moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3515>

Literatur

We will provide it in class/class material.

Detaillangaben zum Abschluss

- Written examination during the official university examination period (registration via Moodle).
- Binding registration for the exam (using Thoska or the registration form provided by the examination office IA) is required at the beginning of each semester (check the registration time window which is defined each

semester) in order to participate in the final exam. As your course grade is a result of the final exam, only formally registered students are eligible for participation in the final exam at the end of the semester and may receive credits for it.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Communications and Signal Processing 2013

Master Informatik 2013

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

Modul: Network Security

Modulnummer: 101295

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zur Netzwerksicherung mittels kryptografischer Verfahren. Ihnen sind gebräuchliche Sicherheitsprotokolle, ihre Einordnung in das Schichtenmodell und ihre Eigenschaften bekannt. Sie sind darüberhinaus in der Lage Sicherheitseigenschaften weiterer Protokolle eigenständig zu analysieren.
- **Methodenkompetenz:** Die Studenten besitzen das erforderliche Überblickswissen zur Bewertung und Anwendung sicherer Netzwerklösungen in der Informationstechnologie.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Komponenten von Sicherheitsarchitekturen der Netzwerkkommunikation.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden besitzen die grundlegende Fähigkeit sich in die Perspektive eines Angreifers zu versetzen und aus diesem Blickwinkel heraus Schwachstellen in Protokollen und Systemen zu erkennen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Vorlesung „Telematik 1“

Der (ggf. gleichzeitige) Besuch der Vorlesung „Telematik 2“ wird empfohlen, ist jedoch keine notwendige Voraussetzung.

Detailangaben zum Abschluss

Mündliche Prüfung

Network Security

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5645 Prüfungsnummer: 2200115

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 116 SWS: 3.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2253

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zur Netzwerksicherung mittels kryptografischer Verfahren. Ihnen sind gebräuchliche Sicherheitsprotokolle, ihre Einordnung in das Schichtenmodell und ihre Eigenschaften bekannt. Sie sind darüberhinaus in der Lage Sicherheitseigenschaften weiterer Protokolle eigenständig zu analysieren.
- **Methodenkompetenz:** Die Studenten besitzen das erforderliche Überblickswissen zur Bewertung und Anwendung sicherer Netzwerklösungen in der Informationstechnologie.
- **Systemkompetenz:** Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenwirken der Komponenten von Sicherheitsarchitekturen der Netzwerkkommunikation.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden besitzen die grundlegende Fähigkeit sich in die Perspektive eines Angreifers zu versetzen und aus diesem Blickwinkel heraus Schwachstellen in Protokollen und Systemen zu erkennen.

Vorkenntnisse

Vorlesung „Telematik 1“
 Der (ggf. gleichzeitige) Besuch der Vorlesung „Telematik 2“ wird empfohlen, ist jedoch keine notwendige Voraussetzung.

Inhalt

1. Einleitung: Bedrohungen und Sicherheitsziele, Sicherheitsanalyse für Netze, Maßnahmen der Informationssicherheit, zentrale Begriffe der Kommunikationssicherheit
2. Grundbegriffe der Kryptologie: Überblick über kryptografische Verfahren; Angriffe auf kryptografische Verfahren; Eigenschaften und Klassifizierung von Chiffrieralgorithmen
3. Symmetrische kryptografische Verfahren: Betriebsarten von Blockchiffren; der Data Encryption Standard (DES); der Advanced Encryption Standard (AES); der RC4-Algorithmus, KASUMI
4. Asymmetrische kryptografische Verfahren: Grundidee asymmetrischer kryptografischer Verfahren; mathematische Grundlagen; der RSA-Algorithmus; das Diffie-Hellman-Schlüsselaustauschverfahren; Grundlagen der Kryptografie auf elliptischen Kurven
5. Kryptografische Prüfwerte: kryptografische Hashfunktionen, Message Authentication Codes; Message Digest 5 (MD5); Secure Hash Algorithm SHA-1; SHA-2; SHA-3, Authentisierte Verschlüsselung
6. Die Erzeugung sicherer Zufallszahlen: Zufallszahlen und Pseudozufallszahlen; die Erzeugung von Zufallszahlen; statistische Tests für Zufallszahlen; die Erzeugung kryptografisch sicherer Pseudozufallszahlen
7. Kryptografische Protokolle: Nachrichten- und Instanzenauthentisierung; Needham-Schroeder Protokoll; Otway-Rees Protokoll; Kerberos v4 & v5; X.509-Schlüsselzertifikate; X.509-Authentisierungsprotokolle; Formale Bewertung kryptografischer Protokolle
8. Sichere Gruppenkommunikation
9. Zugriffskontrolle: Begriffsdefinitionen und Konzepte; Security Labels; Kategorien von Zugriffskontrollmechanismen
10. Integration von Sicherheitsdiensten in Kommunikationsarchitekturen:
11. Sicherheitsprotokolle der Datensicherungsschicht: IEEE 802.1Q, 802.1X, 802.1AE; PPP; PPTP
12. Die IPsec-Sicherheitsarchitektur
13. Sicherheitsprotokolle der Transportschicht: Secure Socket Layer (SSL); Transport Layer Security (TLS); Secure Shell (SSH)
14. Sicherheitsaspekte der Mobilkommunikation
15. Sicherheit in drahtlosen lokalen Netzen: IEE 802.11; IEEE 802.11 Task Group i;
16. Sicherheit in GSM- und UMTS-Netzen

17. Sicherheit mobiler Internetkommunikation: Mobile IP

Medienformen

Vorlesung mit Tafel und Folien-Präsentationen, Arbeitsblätter. Lehrbuch

Link zum Moodlekurs:

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2858>

Literatur

- G. Schäfer. Netzsicherheit - Algorithmische Grundlagen und Protokolle. dpunkt.verlag
- A. J. Menezes, P. C. Van Oorschot, S. A. Vanstone. Handbook of Applied Cryptography. CRC Press Series on Discrete Mathematics and Its Applications, CRC Press

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2010
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2008
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Communications and Signal Processing 2008
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2009
Master Wirtschaftsinformatik 2011
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018

Modul: Cellular Communication Systems

Modulnummer: 5844

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

see course description

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Cellular Communication Systems

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100501 Prüfungsnummer: 2200349

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2235							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fachsemester	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

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen nach der Vorlesung über Kenntnisse und Wissen zu Aufbau und Funktionsweise moderner zellulärer Mobilkommunikationssysteme, insbesondere von GSM, GPRS/EDGE, UMTS, LTE und 5G und deren Protokolle.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Fragestellungen zellulärer Mobilkommunikationssysteme zu verstehen, dieses Verständnis selbständig zu vertiefen und darauf aufbauend eigene Lösungen zu entwickeln.
- **Systemkompetenz:** Durch die Kombination aus Vorlesung und individuellen Arbeiten verstehen die Studierenden im Anschluss das Zusammenwirken der Komponenten und Einzelfunktionen des Systems und können den Einfluss von Entwurfsentscheidungen auf das System als Ganzes einschätzen.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen zellulärer Mobilkommunikationssysteme selbständig zu lösen und darzustellen. Durch die individuelle Erarbeitung eigener Lösungsvorschläge für ausgewählte Themen und deren Vorstellung und Diskussionen in der Gruppe haben Sie gelernt, Meinungen anderer Studierender zu beachten und diese kritisch zu hinterfragen. Das für die Lösung der Aufgaben benötigte Wissen konnten sie sich selbständig bzw. in Zusammenarbeit mit anderen aus verfügbaren Quellen erarbeiten, wurden sich durch die Präsentation der verschiedenen Möglichkeiten der Herangehensweise bei der Problemlösung bewusst und sind in der Lage die Leistungen Anderer entsprechend zu würdigen.

Vorkenntnisse

Communication protocols and networks, basics of mobile communication networks

Inhalt

- Review of mobile communication basics
- Overview on GSM and GPRS
- UMTS architecture (mobility management, connection and session management, wideband CDMA, management of radio resources)
- UMTS radio access network
- High-Speed Packet Access (HSPA)
- Long-Term Evolution (LTE)
- System Architecture Evolution (SAE)
- Self-organization in LTE

Medienformen

Moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3049>

Literatur

- Kaaranen, Ahtiainen, Laitinen, Naghian, Niemi. UMTS Networks – Architecture, Mobility and Services. Wiley, 2001
- Holma, Toskala. WCDMA for UMTS. revised edition, Wiley, 2002
- Dahlmann, Parkvall, Sköld. 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, AP, 2011
- Stefania Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker. LTE - The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice

Detailangaben zum Abschluss

- The course consists of two parts: In the first part of the semester, lectures on the material are given. In the second part, individual studies (semester-long research projects that includes a presentation) help to improve understanding of the material.
- Grading scheme: 20% individuell studies, 80% oral exam (20 min, registration at ICS office in Z1031).
- Binding registration for the exam (using Thoska or the registration form provided by the examination office IA) is required at the beginning of each semester (check the registration time window which is defined each semester) in order to participate in individual studies projects and the oral exam. As your course grade is a result of the individual studies and the oral exam, only formally registered students are eligible for participation in the individual studies and may receive credits for it.
- The second attempt of oral exam in each semester is just for the students who failed in the first attempt (not for any grade improvement or the students who were sick for the first attempt).

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Communications and Signal Processing 2013

Master Informatik 2013

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Research in Computer & Systems Engineering 2012

Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

Modul: Interaktive Grafiksysteme / VR

Modulnummer: 101658

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden erlernen grundlegende Bestandteile, sowie zugrundeliegenden Technologien und Algorithmen für VR- und AR-Anwendungen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Computergrafik I (Grundlagen)

Detailangaben zum Abschluss

Interaktive Grafik / VR

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101660 Prüfungsnummer:2200595

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 6 Workload (h):180 Anteil Selbststudium (h):158 SWS:2.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet:2252

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

Die Studierenden erlernen grundlegende Bestandteile, sowie zugrundeliegenden Technologien und Algorithmen für VR- und AR-Anwendungen.

Vorkenntnisse

Computergrafik I (Grundlagen)

Inhalt

siehe Vorlesungen der einzelnen Fächer

Medienformen

Medien der Fächer Virtual and Augmented Reality und Interaktive Computergrafiksysteme

Literatur

Literatur der Fächer Virtual and Augmented Reality und Interaktive Computergrafiksysteme

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Interaktive Grafik / VR



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

Interaktive Computergrafiksysteme

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101661

Prüfungsnummer: 2200596

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Beat Brüderlin

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2252

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			
	1	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erlernen die Grundlagen zur Behandlung von Nutzereingaben und den Umgang mit Softwaretechnologiekonzepten für grafische Benutzeroberflächen (GUI).

Vorkenntnisse

Computergrafik I (Grundlagen)

Inhalt

Grundlagen: Behandlung von Nutzereingaben Einführung: Grundlagen Input Handling (logical devices / GKS, request, sampling, even-mode, Vergleich der Methoden) Softwaretechnologiekonzepte für GUI: Objekt-orientiertes Event-handling GUI Design: Anforderungen und Entwurfsmuster Softwaretechnik für GUI: Entwurfsmuster, aspect-orientierter Entwurf vs. Objekt-orientierte Methoden, User Interface Management Systeme (UIMS) Grundlagen und Geräte für Virtual Reality und Augmented Reality Tracking Systeme

Medienformen

Aktuelle Skripte/ Ergänzungen, siehe Vorlesungswebseite des Fachgebietes Grafische Datenverarbeitung (Fakultät IA)

Link zum Moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3572>

Literatur

James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes:
Computer Graphics: Principles and Practice, Second Edition in C.
2nd edition, Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 1990.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

Virtual and Augmented Reality

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache:

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101662

Prüfungsnummer: 2500250

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Wolfgang Broll

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0																			
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien			Fachgebiet: 2557																			
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	1	1	0																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende werden die grundlegenden Bestandteile von VR- und AR-Anwendungen sowie die diesen zugrundeliegenden Technologien und Algorithmen erlernen

Vorkenntnisse

Grundlagen im Bereich VR/AR (z. B. Vorlesung „VWDS“) und Computergrafik

Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt die u. a. die nachfolgenden Themen: Wahrnehmung in VR, Virtuelle Welten, VR-Eingabegeräte, VR-Ausgabegeräte, Interaktion in VR, Echtzeitaspekte, AR-MR-VR-Kontinuum, AR-Ein- und Ausgabe, Tracking / Computer Vision für AR, Kalibrierung und Registrierung, Visuelle Kohärenz, AR-Visualisierung, Interaktion in AR, Diminished Reality

Medienformen

moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/enroll/index.php?id=633>

The course takes place online. Self-enrollment (student).

Literatur

Virtual und Augmented Reality (Hrsg.: Dörner, Broll, Grimm, Jung), Augmented Reality (Dieter Schmalstieg, Tobias Höllerer)

Detailangaben zum Abschluss

Präsentation (25%), Demonstration (25%), Entwurf und Implementierung (50%) einer VR/AR-Anwendung (Gruppenarbeit)

Die Prüfungsform für die Lehrveranstaltung „VR/AR“ (Inf. / MT Master) ist für alle Studierenden die „alternative Prüfungsleistung“ (aP) in Form der Projektgruppenarbeit.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Softwaretechnik für sicherheitskritische Systeme

Modulnummer: 101659

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Patrick Mäder

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

- Kenntnis grundlegender Terminologie abhängiger und sicherheitskritischer Systeme (Dependability und Safety)
- Kenntnis wesentlicher Entwicklungsstandards und deren Anforderungen an den Entwicklungsprozess von Systemen
- Fähigkeit zur Erstellung von Spezifikationen für sicherheitskritische Systeme
- Fähigkeit zur Erstellung von Architekturen und Entwürfe für sicherheitskritische Systeme
- Kenntnis und Fähigkeit zur Anwendung von ausgewählter Programmiersprachen für sicherheitskritische Systeme
- Kenntnis von Validierungs- und Verifikationstechniken im Kontext sicherheitskritischer Systeme
- Fähigkeit zur Erstellung eines Safety Case

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Methoden der Softwaretechnik sind von Vorteil

Detailangaben zum Abschluss

- Der Abschluss umfasst zwei Teile. Zum einen die Ergebnisse einer mündlichen Abschlussprüfung (60%) und zum anderen bewertete Ergebnisse aus den Seminaren (40%).
- Im Rahmen des Seminars werden die in der Vorlesung vorgestellten Methoden und Techniken an Beispielen und mit Hilfe von Werkzeugen vertieft. Dabei werden sechs Themenkomplexe mit einem benoteten Test abgeschlossen von denen die besten fünf 40% der Abschlussnote ergeben. Pro Test sind maximal 8 Punkte erreichbar.
- Verbindliche Anmeldung bis zwei Wochen nach Start des Seminars.

Softwaretechnik für sicherheitskritische Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101663 Prüfungsnummer: 2200597

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Patrick Mäder

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2234	

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

- Kenntnis grundlegender Terminologie abhängiger und sicherheitskritischer Systeme (Dependability und Safety)
- Kenntnis wesentlicher Entwicklungsstandards und deren Anforderungen an den Entwicklungsprozess von Systemen
- Fähigkeit zur Erstellung von Spezifikationen für sicherheitskritische Systeme
- Fähigkeit zur Erstellung von Architekturen und Entwürfe für sicherheitskritische Systeme
- Kenntnis und Fähigkeit zur Anwendung von ausgewählter Programmiersprachen für sicherheitskritische Systeme
- Kenntnis von Validierungs- und Verifikationstechniken im Kontext sicherheitskritischer Systeme
- Fähigkeit zur Erstellung eines Safety Case

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Methoden der Softwaretechnik sind von Vorteil

Inhalt

Sicherheitskritische Systeme sind solche, deren Versagen oder unzureichende Funktionalität katastrophale Folgen für Menschen, die Umwelt und die Wirtschaft haben kann. Diese Systeme werden kontinuierlich komplexer in ihren Funktionalitäten, aber auch in ihren Interaktionen mit der Umgebung. Die Veranstaltung widmet sich dem Thema Softwareentwicklung für sicherheitskritische Systeme und stellt Techniken von den eingehenden Sicherheitsanalysen, über Spezifikation und Entwicklung bis zur Verifikation vor. In umfangreichen Übungen werden diese Techniken an Beispielen erlernt und unterstützende Applikationen vorgestellt.

Schwerpunkte:

- System Safety
- Safety Standards und Safety Case
- Requirements Engineering und Modellierung*
- Requirements Management, Verifikation und Validierung*
- Architektur und Design Entwicklung, Verifikation und Validierung*
- Safety und Risiko Analyse
- Programmiersprachen, Programmierung, Metriken*
- Testen, Verifikation und Validierung auf Code-Ebene*
- Qualitätssicherung und –management*

*) im Kontext sicherheitskritischer Software- und Systementwicklungen

Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Tutorials, White-Paper und wissenschaftliche Beiträge
- Entwicklungswerkzeuge
- Auszüge aus Entwicklungsprojekten
- Aufgabenblätter als PDF

Literatur

- C. Hobbs: Embedded Software Development for Safety-critical Systems. CRC Press (2015)
- K. E. Wiegers and J. Beatty: Software Requirements. Microsoft Press (2013)
- C. Carlson: Effective FMEAs: Achieving safe, reliable, and economical products and processes using failure mode and effects analysis. John Wiley & Sons (2012)
- B. P. Douglass: Real-Time Design Patterns: Robust Scalable Architecture for Real-Time Systems. Addison Wesley (2002)
- E. Hull and K. Jackson and J. Dick: Requirements engineering. Springer (2011)
- Van Lamsweerde: Requirements engineering: from system goals to UML models to software specifications. Wiley Publishing (2009)
- J. Barnes: Safe and secure software: An invitation to Ada 2012. AdaCore (2013)
- J. W. Vincoli: Basic guide to system safety. John Wiley & Sons (2006)
- J.-L. Boulanger: Static analysis of software: The abstract interpretation. John Wiley & Sons (2013)
- J. Schäuffele and T. Zurawka: Automotive software engineering-principles, processes, methods and tools. SAE International (2005)

Detailangaben zum Abschluss

- Der Abschluss umfasst zwei Teile. Zum einen die Ergebnisse einer mündlichen Abschlussprüfung (60%) und zum anderen bewertete Ergebnisse aus den Seminaren (40%).
- Im Rahmen des Seminars werden die in der Vorlesung vorgestellten Methoden und Techniken an Beispielen und mit Hilfe von Werkzeugen vertieft. Dabei werden sechs Themenkomplexe mit einem benoteten Test abgeschlossen von denen die besten fünf 40% der Abschlussnote ergeben. Pro Test sind maximal 8 Punkte erreichbar.
- Verbindliche Anmeldung bis zwei Wochen nach Start des Seminars.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2013

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Verteilte Algorithmen

Modulnummer: 101325

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Winfried Kühnhauser

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Voraussetzungen für die Teilnahme

siehe Fachbeschreibung

Detailangaben zum Abschluss

siehe Fachbeschreibung

Modul: Deep Learning (englisch)

Modulnummer: 101969

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Patrick Mäder

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Deep Learning (englisch)

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

Fachnummer: 101969 Prüfungsnummer: 2200623

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Patrick Mäder

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2234

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Theory: (evaluation by written exam)

- Knowledge on theoretical foundations of deep neural networks
- Knowledge on CNN architectures and applications
- Knowledge on architectures for sequence modeling and their applications

Practice: (evaluation by practical assignments)

- Ability to implement and apply of a variety of deep learning algorithms
- Ability to evaluate and troubleshoot deep learning models
- Ability to use computational resources for train and application of deep learning models

Vorkenntnisse

Basic programming skills in Python3

Inhalt

Deep learning has recently revolutionized a variety of application like speech recognition, image classification, and language translation mostly driven by large tech companies, but increasingly also small and medium-sized companies aim to apply deep learning techniques for solving an ever increasing variety of problems. This course will give you detailed insight into deep learning, introducing you to the fundamentals as well as to the latest tools and methods in this rapidly emerging field.

Deep learning thereby refers to a subset of machine learning algorithms that analyze data in succeeding stages, each operating on a different representation of the analyzed data. Specific to deep learning is the ability to automatically learn these representations rather than relying on domain expert for defining them manually.

The course will teach you the theoretical foundations of deep neural networks, which will provide you with the understanding necessary for adapting and successfully applying deep learning in your own applications.

Additionally, by completing the course, you will be able to implement, parametrize and apply a variety of deep learning algorithms. You will learn how to use deep convolutional neural networks (CNNs) as well as recurrent neural networks (RNNs) for image, text, and time series analysis. You will further become familiar with advanced data science tools and in using computational resources to train and apply deep learning models.

Medienformen

- Projector presentation
- Slide decks available
- Assignment management through Moodle (<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?idnumber=101969>)
- Cloud services (personal computer required)

Literatur

- Deep Learning: Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville, MIT Press (2016)
- Pattern Recognition and Machine Learning: Christopher M. Bishop, Springer (2006)
- Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Aurélien Géron, O'Reilly Media (2017)

Detailangaben zum Abschluss

The aPI examination consists of five individual activities evaluation methodological, practical as well as social skills of the student:

- (1) First assignment

-- issued: May 20th, 2021 and due: May 27th, 2021
-- graded with up to 10 points

(2) Second assignment

-- issued: June 10th, 2021 and due: June 17th, 2021
-- graded with up to 10 points

(3) First-term test

-- June 17th 2021
-- graded with up to 25 points

(4) Group project

-- project mid-term report submission due: July 8th, 2021
-- project report submission due: July 22nd, 2021
-- project pitch video submission due: July 26th, 2021
-- graded with up to 30 points

(5) Second-term test

-- July 29th, 2021
-- graded with up to 25 points

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2013

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

Modul: Medizintechnik

Modulnummer: 8337

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können

- fortgeschrittene automatisierungs- und systemtechnische Methoden in den genannten Fächern anwenden,
- Analyse- und Entwurfsaufgabenstellungen an praktisch relevanten Themenstellungen entwickeln, lösen und bewerten sowie
- Experimente an praxisnahen Versuchsaufbauten ausführen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

Hauptseminar BMT

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 1685

Prüfungsnummer: 2200172

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2222								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		0 2 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen ein spezielles Forschungsthema auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik. Sie sind in der Lage: 1. Den Stand der Technik zu einer vorgegebenen Fragestellung zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. 2. Ein vorgegebenes Experiment zu planen, durchzuführen und auszuwerten. 3. Zu einer vorgegebenen Fragestellung einen praktischen Aufbau oder Algorithmus zu planen, zu realisieren und zu testen. **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftlich-technische Literatur zu recherchieren und auszuwerten. **Systemkompetenz:** Die Studierenden werden befähigt, Abhängigkeiten einer speziellen Problemstellung zu verschiedenen Anwendungsgebieten herzustellen. **Sozialkompetenz:** Die Studierenden werden befähigt, wissenschaftliche Themen schriftlich und mündlich zu präsentieren.

Vorkenntnisse

Pflichtmodul 2: BMT

Inhalt

Das Hauptseminar besteht in der selbstständigen Bearbeitung eines Forschungsthemas, welches als solches nicht direkt Bestandteil der bisherigen Ausbildung war. Das Ziel besteht darin, zum Thema den State of the art zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Der Student hat folgende Aufgaben zu erfüllen: Einarbeitung und Verständnis des Themenbereichs auf der Basis bisheriger Ausbildung, der vorgegebenen und weiterer für die umfassende Behandlung und das Verständnis notwendiger, selbst zu findender Literaturquellen. Einordnung des Themenbereichs in das wissenschaftliche Spektrum ingenieurtechnischer Fragestellungen auf der Basis der bis dahin in der Ausbildung vermittelten Erkenntnisse; Schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse

Medienformen

Workshops mit Präsentation (Tafel, Handouts, Laptop)

Literatur

Themenspezifische Vorgabe

Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform:

1. Schriftlicher Teil

-15 - 20 Seiten (incl. Literaturverzeichnis)

-deutsche oder englische Sprache

-Elektronisch und Papierform

2. Mündlicher Teil

-Vortrag (30 min)

-Diskussion (ca. 10 min)

Abschluss:

benotete Studienleistung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Master Biomedizinische Technik 2009

Master Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

Praktikum BMT

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 8411

Prüfungsnummer: 2200171

Fachverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																			
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221																			
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	0	0	1	0	0	2																

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Praktikumsinhalte orientieren sich an den Kerninhalten der Fächer. Die Studierenden vertiefen die methodischen Kenntnisse durch experimentelle Verfahren und Ergebnisse. Sie erwerben praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten auf spezifisch technischer Wechselwirkungsebene und gleichzeitig Erfahrungen über Aufwand, Nutzen und Risiko Biomedizinischer Technik und Medizinischer Informatik als technisches Hilfsmittel im medizinischen Versorgungs- und Betreuungsprozess. Sie können Messergebnisse unter Nutzung entsprechender Programme auswerten, interpretieren und präsentieren.

Vorkenntnisse

Den Praktikumsversuchen zugrundeliegende Module mit entsprechenden Fächern.

Inhalt

In den Masterstudiengängen sind je nach Studienrichtung im Praktikum BMT unterschiedliche Praktikumsversuche zu absolvieren:

BMT-Master

- CT-Querschnittsrekonstruktion
- Ultraschallbilderzeugungssystem
- Bildverarbeitung
- EKG – Signalanalyse
- EMG – Messung
- EEG – Signalanalyse
- Elektronische Patientenakte
- Funktionsdiagnostik

WM 1: Ophthalmologische Technik

- Bestimmung der Sehschärfe (VISUS)
- Bestimmung der spektralen Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges - V() Kurve
- Gefäßanalyse am Augenhintergrund

WM 2: Radiologische Technik/Strahlenschutz

- Radioaktivität
- Eigenschaften und Wechselwirkungen von Röntgenstrahlen
- Bildverarbeitung in der Medizin 2

WM 3: Kognitive Robotik

- Computational Intelligence für Assistenzsysteme
- Datenklassifikation mit Support Vektor-Maschinen
- 3. Versuch aus einem anderen Wahlmodul

WM 4: Biomechanik

- Ganganalyse mit Kraftmessplatten
- Messung der Flimmerverschmelzungsfrequenz
- Überprüfung der Gültigkeit von Fitts Law an
- Touchscreens

WM 5: Bioelektromagnetismus

- Numerische Feldberechnung (Verf. d. bioelektromagn. Feldmod.)
- Multikanal EEG Ableitung
- EEG-Quellenlokalisierung
- Reizstromtechnik

WM 6: Elektromedizinische Technik

- EKG – Embedded System
- Biosignalverstärker
- Biotelemetrie

II-Master

- Beatmungstechnik
- CT-Querschnittsrekonstruktion
- Ultraschallbilderzeugungssystem
- Bildverarbeitung
- EEG – Signalanalyse
- Biostatistik / Biometrie
- Strahlungsdetektoren
- Funktionsdiagnostik

EIT-Master

- Beatmungstechnik
- CT-Querschnittsrekonstruktion
- Ultraschallbilderzeugungssystem
- Bildverarbeitung
- EMG – Messung
- EEG – Signalanalyse
- Funktionsdiagnostik

WM 2: Radiologische Technik/Strahlenschutz

- Radioaktivität
- Eigenschaften und Wechselwirkungen von Röntgenstrahlen
- Bildverarbeitung in der Medizin 2

WIW-Master

- Beatmungstechnik
- Biostatistik / Biometrie
- Funktionsdiagnostik
- Elektrische Sicherheit

Medienformen

Arbeitsunterlagen, die versuchsspezifisch Grundlagen, Versuchsplatzbeschreibungen, Versuchsaufgaben und Hinweise zur Versuchsdurchführung enthalten.

Literatur

Versuchsspezifisch aus den Arbeitsunterlagen des Einzelversuchs.

Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: Praktikum

Abschluss: benotete Studienleistung

Gestufte Noten als arithmetisches Mittel aus den Noten der Einzelversuche.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009

Master Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Designprojekt BMT Msc

Modulnummer: 100681

Modulverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Das Designprojekt ist eine Gruppenarbeit, die von 3 bis 4 Studierenden im Rahmen ihrer Spezialisierung durchzuführen ist. Dabei haben die Studierenden eigenständig Projektziele zu planen, in Form eines Projektantrags zu formulieren, umzusetzen und die erreichten Arbeitsergebnisse kritisch zu betrachten, zu bewerten und zu dokumentieren.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Abschluss: Einzelleistungen

Für die zu erbringenden Einzelleistungen Projektskizze, Projektantrag, Eröffnungsverteidigung, Zwischenverteidigung, Endverteidigung, Projektdurchführung und Abschlussdokumentation werden Punkte für die Gruppe und individuell vergeben. Aus der Gesamtpunktzahl ergibt sich eine gestufte Notengebung.

Designprojekt

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 7868 Prüfungsnummer: 2200173

Fachverantwortlich: Dr. Dunja Jannek

Leistungspunkte: 6 Workload (h): 180 Anteil Selbststudium (h): 135 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2221

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, ein gestelltes Problem zu analysieren, Lösungswege zu formulieren, praktisch umzusetzen und die Ergebnisse problem- und methodenorientiert zu analysieren, zu bewerten und zu dokumentieren. Sie besitzen Fähigkeiten und Fertigkeiten bei der Umsetzung technischer und physikalischer Wirkprinzipien, Anwendung technischer Sicherheit und der Qualitätssicherung. Die Studierenden sind fähig, kleinere Projektanträge zu erstellen, sich in der Gruppe zu organisieren, Arbeitspakete strukturiert aufzuteilen und im Projektverlauf anzupassen und zu ergänzen. Die Studierenden kennen Methoden und Werkzeuge des Projekt- und Zeitmanagements. Sie entwickeln und erwerben Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in der gruppeninternen Kommunikation und der Konfliktbewältigung. Sie sind in der Lage, erreichte Ergebnisse nach außen zu kommunizieren und zu präsentieren und das Nichterreichen von Projektzielen kritisch zu hinterfragen, zu analysieren und zu bewerten.

Vorkenntnisse

Lehrinhalte des Bachelorstudiengangs und des Pflichtmoduls BMT des Masterstudiums

Inhalt

Das Designprojekt ist eine Gruppenarbeit, die von 3 bis 4 Studierenden im Rahmen ihrer Spezialisierung durchzuführen ist. Dabei haben die Studierenden eigenständig Projektziele planen, in Form eines Projektantrags zu formulieren, umzusetzen und die erreichten Arbeitsergebnisse kritisch zu betrachten, zu bewerten und zu dokumentieren.

Medienformen

Tafel, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstrationen

Literatur

1. Fachunterlagen des Wahlmoduls bzw. der Spezialisierung
2. Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure: Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg. Springer Vieweg; 3.Aufl. 2015.
3. Zell, H.: Projektmanagement. - lernen, lehren und für die Praxis. Books on Demand; 5.Aufl. 2013.

Detailangaben zum Abschluss

Für die zu erbringenden Einzelleistungen Projektskizze, Projektantrag, Eröffnungsverteidigung, Zwischenverteidigung, Endverteidigung, Projektdurchführung und Abschlussdokumentation werden Punkte für die Gruppe und individuell vergeben. Aus der Gesamtpunktzahl ergibt sich eine gestufte Notengebung.

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Biomedizinische Technik 2009
- Master Biomedizinische Technik 2014
- Master Ingenieurinformatik 2009
- Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Klinische Verfahren

Modulnummer: 101355

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

- Die Studierenden vertiefen und verbreitern ihr medizinisches Grundwissen
- Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
- Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie – Prävention, Diagnostik, Therapie).
 - Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
 - Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
 - Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
 - Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.
 - Die Studierenden sind in der Lage, ausgesuchte Organsysteme (Herz/Kreislauf, Atmung, Nervensystem) einer detaillierten Betrachtung zu unterziehen, um dadurch eine problemzentrierte umfassende Systematik medizinischer Entscheidungsprozesse zu präsentieren.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: schriftlich

Dauer: 120 min

Abschluss: Prüfungsleistung

Für die Modulprüfung werden die Fächer "Klinische Verfahren 1" und "Klinische Verfahren 2" als Komplexklausur über 120 min geprüft. Die Note ergibt sich aus dem Ergebnis der Komplexprüfung.

Klinisches Seminar "Medizinische Grundlagen"

Fachabschluss: Studienleistung

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1701

Prüfungsnummer: 2200041

Fachverantwortlich: Dr. Marko Helbig

Leistungspunkte: 1	Workload (h): 30	Anteil Selbststudium (h): 8	SWS: 2.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2222							
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
	30 h									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel ist es, anhand ausgesuchter Organsysteme (Herz/Kreislauf, Atmung, Nervensystem usw.) die Systematik des Entscheidungsprozesses in der Medizin z. Anamnese, Diagnostik, Therapie, Verlauf - einer detaillierten Betrachtung zu unterziehen. Zur komprimierten und gleichzeitig didaktisch transparenten Vermittlung der Wissensinhalte von Struktur und Funktionsweise des menschlichen Organismus, sich daraus ableitenden Krankheitsbildern sowie diagnostischen und therapeutischen Verfahren ist es empfehlenswert, sich auf ein konkretes Krankheitsbild zu beschränken und dafür den ärztlichen Entscheidungsprozess sowie die Rolle der Medizintechnik dabei im Mittelpunkt zu stellen.

Vorkenntnisse

Die Lehrveranstaltung baut auf Vorkenntnissen aus den Vorlesungen Anatomie und Physiologie und Klinische Verfahren der Diagnostik und Therapie.

Inhalt

Inhaltliche Seminarstruktur: (am Beispiel der Atmung)

a) Theoretischer Teil:

- Darstellung eines aktuellen klinischen Falles mit Anamnese, Schilderung des Aufnahmegrundes und –zustandes mit diagnostischen Befunden incl. Bildgebung
- Anatomie und Physiologie des Atmungsapparates, Physiologie des Gasaustausches und Säure-Basen-Haushaltes (unter bewusster Inkaufnahme von Redundanzen zu der Lehrveranstaltung „Klinische Verfahren“), davon abgeleitet spezielle pathoanatomische und pathophysiologische Betrachtungen (Ursachen und Konsequenzen der eingeschränkten Ventilation und Oxygenierung).
- Therapeutische Konzepte zur Kompensation von Gasaustauschstörungen

b) Praktischer Teil (je nach Teilnehmerzahl in mehreren Gruppen)

- Präsentation und Anwendung technischer Hilfsmittel am Phantom bzw. Probanden (Respiratortechnik mit verschiedenen Beatmungsformen, Monitoring)
- Erläuterung des Therapiekonzeptes am konkreten Fall mit klinischer Visite
- Die Punkte können bei notwendiger Aufteilung der Gruppen parallel abgehandelt werden, da die klinische Visite durch Ärzte der Intensivstation begleitet werden kann.

Themenkomplexe:

- Kardiologie
- Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
- Pneumologie/Intensivmedizin
- Gynäkologie
- Rehabilitation

Medienformen

Vorlesungsskripte, Tafel, Präsentation, Demonstration am Patienten, Visite
Link zum Moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=417>

Literatur

Literaturempfehlungen zu den Lehrveranstaltungen "Anatomie und Physiologie" und "Klinische Verfahren" sowie Vorlesungsskripte

Detailangaben zum Abschluss

Prüfungsform: Hospitation in diversen Kliniken

Abschluss: unbenotete Studienleistung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008

Bachelor Biomedizinische Technik 2013

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

Klinische Verfahren

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlmodul

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 100526

Prüfungsnummer: 2200360

Fachverantwortlich: Dr. Lutz Mirow

Leistungspunkte: 6	Workload (h): 180	Anteil Selbststudium (h): 158	SWS: 2.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221							
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										

Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden vertiefen und verbreitern ihr medizinisches Grundwissen
2. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
3. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie – Prävention, Diagnostik, Therapie).
4. Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
5. Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
6. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
7. Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.

Vorkenntnisse

1. Abiturwissen Biologie und Chemie
2. Medizinisches Grundlagenwissen in Tiefe und Umfang wie in den Fächern "Anatomie und Physiologie 1" und "Anatomie und Physiologie 2" vermittelt
3. Klinisches Wissen in Tiefe und Umfang wie im Fach "Klinische Verfahren der Diagnostik und Therapie 1" vermittelt.

Inhalt

Grundlagen der medizinischen Diagnostik (klinische Untersuchungsverfahren der ärztlichen Routinediagnostik, einfache apparative Untersuchungstechniken, spezielle Therapieverfahren).

Krankheitsbilder:

- Herzkreislauferkrankungen mit Schwerpunkt auf Herzinfarkt, coronare Durchblutungsstörung, Herzklappenerkrankung, angeborene Herzfehler
- Moderne interventionelle und operative Therapieverfahren bei Herz-Kreislaufkrankungen
- Herz-Lungen-Maschine, Hypothermie, PTCA, Herzklappenersatz mit unterschiedlichen Prothesen, Herzunterstützungsverfahren, transplantationsmedizinische Grundbegriffe.
- Krankheitsentitäten nach ICD 10 (International Code of Diseases)

Verfahren:

- Röntgendiagnostische Verfahren
- Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik
- Ultraschalldiagnostik
- Endoskopie
- Elektrotherapie
- Minimalinvasive Chirurgie
- Herzschrittmachertherapie einschl. CRT
- Elektrochirurgie
- Lasertherapie und -diagnostik
- Nuklearmedizinische Verfahren und Diagnostik
- Strahlentherapeutische Verfahren
- Thermographie

Medienformen

Tafel, Präsentation, Demonstrationsobjekte, Demonstration von Fallbeispielen, intensiver Kontakt mit Patienten, Ärzten und medizinischem Hilfspersonal

Literatur

Speziell zusammengestellter „Reader“, gemeinsam identifizierte themen-relevante Zeitschriftenartikel

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ online schriftlich statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009

Master Informatik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

Klinische Verfahren 1

Fachabschluss: über Komplexprüfung Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1696 Prüfungsnummer: 2200361

Fachverantwortlich: Dr. Lutz Mirow

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 2.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2221

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
2. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie - Prävention, Diagnostik, Therapie).
3. Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
4. Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
5. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
6. Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.

Vorkenntnisse

1. Abiturwissen Biologie und Chemie
2. Medizinisches Grundlagenwissen in Tiefe und Umfang wie im Fach Anatomie und Physiologie 1 vermittelt

Inhalt

Grundlagen der medizinischen Diagnostik (klinische Untersuchungsverfahren der ärztlichen Routinediagnostik, einfache apparative Untersuchungstechniken, spezielle Therapieverfahren).
 Krankheitsbilder:
 - Herzkreislauferkrankungen mit Schwerpunkt auf Herzinfarkt, coronare Durchblutungsstörung, Herzklappenerkrankung, angeborene Herzfehler
 - Moderne interventionelle und operative Therapieverfahren bei Herz-Kreislaufkrankungen
 - Herz-Lungen-Maschine, Hypothermie, PTCA, Herzklappenersatz mit unterschiedlichen Prothesen, Herzunterstützungsverfahren, transplantationsmedizinische Grundbegriffe.
 Verfahren:
 - Röntgendiagnostische Verfahren
 - Kardiopulmonale Funktionsdiagnostik
 - Ultraschalldiagnostik
 - Endoskopie
 - Elektrotherapie
 - Minimalinvasive Chirurgie
 - Herzschrittmachertherapie einschl. CRT
 - Elektrochirurgie
 - Lasertherapie und -diagnostik

Medienformen

Tafel, Präsentation, Demonstrationsobjekte, Demonstration von Fallbeispielen einschl. Patientendemonstration
 Link zum Moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2717>

Literatur

1. Kramme (Hrsg.), Medizintechnik, , 4. Auflage, 2011, Springer
2. Wintermantel/Ha, Medizintechnik, Springer
3. Braunwald et al., Heart diseases, Saunders Company, letzte Auflage
4. Hirner/Weise, Chirurgie, Thieme, 2008
5. Speziell zusammengestellter Reader

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ online schriftlich statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008
Bachelor Biomedizinische Technik 2013
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
Bachelor Mathematik 2009
Bachelor Mathematik 2013
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

Klinische Verfahren 2

Fachabschluss: über Komplexprüfung

Art der Notengebung: unbenotet

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1697

Prüfungsnummer: 2200362

Fachverantwortlich: Dr. Lutz Mirow

Leistungspunkte: 0	Workload (h): 0	Anteil Selbststudium (h): 0	SWS: 2.0																			
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						
		2	0	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

1. Die Studierenden vertiefen und verbreitern ihr medizinisches Grundwissen
2. Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien ärztlichen Handelns.
3. Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über ausgewählte Krankheitsbilder (Klinik, Pathologie - Prävention, Diagnostik, Therapie).
4. Die Studierenden überblicken die Möglichkeiten ausgewählter diagnostischer und therapeutischer Verfahren und verstehen die Zuordnung zu Indikationsstellungen.
5. Die Studierenden kennen Bedeutung, Möglichkeiten und Grenzen der Epidemiologie.
6. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Berufsfelder und Zuständigkeiten in der Medizin sowie die relevanten Rechtsnormen.
7. Die Studierenden können medizin-ethische Diskussionen fachlich fundiert verstehen und führen.

Vorkenntnisse

1. Abiturwissen Biologie, Chemie und Physik
2. Medizinisches Grundlagenwissen in Tiefe und Umfang wie in den Fächern "Anatomie und Physiologie 1" und "Anatomie und Physiologie 2" vermittelt
3. Klinisches Wissen in Tiefe und Umfang wie im Fach "Klinische Verfahren 1" vermittelt.

Inhalt

- Kreislauferkrankungen mit Schwerpunkt auf peripherer arterielle Durchblutungsstörung, Schlaganfall, Lungenembolie, Thrombosen
- Pathophysiologie der Arteriosklerose, Prävention und Therapie unter Vermittlung pharmakologischer Grundlagen der medikamentösen Therapie, interventionelle und operative Therapieverfahren
- Gerinnungstherapie
- Besondere Krankheitsbilder, z.B. Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie/Therapie inkl. Radioablation, Carotisstenose, Hemikranektomie, Aneurysmcoiling
- Patientenselbstcontrolling durch moderne Medizintechnik, Telemedizin
- Grundlagen der Intensivmedizin
- Tumorerkrankungen (Mammakarzinom, Prostatakarzinom, Bronchialkarzinom), diagnostische und therapeutische Verfahren, Molekularpathologie, Ethik
- Fakultatives Praktikum mit Betonung kardiovaskulärer und pulmonaler Erkrankungen
- Obligatorisches Praktikum: medizinische Rehabilitation kardiovaskulärer und Tumorerkrankungen (Medianklinik Bad Berka), Falldemonstration, Hands-on-Training mit vaskulärem Ultraschall, Ergometrie, Schwimmtelemetrie

Medienformen

Tafel, Präsentation, Demonstrationsobjekte, Demonstration von Fallbeispielen, intensiver Kontakt mit Patienten, Ärzten und medizinischem Hilfspersonal

Literatur

1. Kramme (Hrsg.), Medizintechnik, , 4. Auflage, 2011, Springer
2. Wintermantel/Ha, Medizintechnik, Springer
3. Braunwald et al., Heart diseases, Saunders Company, letzte Auflage
4. Hirner/Weise, Chirurgie, Thieme, 2008
5. Lehrbücher der inneren Medizin, Chirurgie, Radiologie, z.B. Henne-Bruns et al., Chirurgie, Thieme, 2008, Duale Reihe
6. Speziell zusammengestellter Reader

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ online schriftlich statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008
Bachelor Biomedizinische Technik 2013
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

Modul: Biomedizinische Mess- und Therapietechnik

Modulnummer: 100800

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss:

Lernergebnisse

Ziel des Moduls ist es die grundlegenden Kompetenzen auf dem Gebiet der biomedizinischen Messtechnik und Therapietechnik zu vermitteln.

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Messprinzipien in der Biomedizinischen Technik, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Messgeräte. Die Studierenden können vorliegende Messaufgaben im biomedizinischen Umfeld analysieren, bewerten und geeignete Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage medizinische Messgeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der Biomedizinischen Sensorik, deren Messgrößen und Prinzipien und sind in der Lage biomedizinische Sensoren zu analysieren, zu bewerten, anzuwenden und in den Syntheseprozess bei medizinischer Messtechnik einfließen zu lassen. Die Studierenden kennen und verstehen Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale, können diese in der Klinik und der Grundlagenforschung anwenden, analysieren und bewerten. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien ausgewählter Biomedizinischer Therapietechnik, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Therapiegeräte. Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte medizinische Therapiegeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen zu Art und Einsatz von Biomaterialien und sind in der Lage künstliche Organe zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der Organtransplantation und von Sterilisationsverfahren. Die Studierenden kennen und verstehen Beatmungs- und Narkosetechniken. Die Studierenden sind in der Lage die entsprechende Gerätetechnik zu analysieren, zu bewerten und beim Designprozess mitzuwirken. Die Studierenden kennen und verstehen Dialysetechniken, Herzschrittmacher, Tiefenhirnstimulation, Ophthalmologietechnik und Minimal-invasive Chirurgetechniken. Sie sind in der Lage die entsprechende Gerätetechnik zu analysieren, zu bewerten und beim Syntheseprozess mitzuwirken. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Biomedizinischer Therapietechnik.

Die Studierenden sind in der Lage messtechnische Sachverhalte und therapiegerätetechnische Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage Systemkompetenz für medizinische Messtechnik und für Biomedizinische Technik in der Therapie in interdisziplinären Teams zu vertreten.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

Grundlagen der Medizinischen Messtechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 1373 Prüfungsnummer: 2200489

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2221	

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	1	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel der Veranstaltung ist es Grundlagen der Medizinischen Messtechnik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Messprinzipien in der Biomedizinischen Technik, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Messgeräte. Die Studierenden können vorliegende Messaufgaben im biomedizinischen Umfeld analysieren, bewerten und geeignete Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage medizinische Messgeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der Biomedizinischen Sensorik, deren Messgrößen und Prinzipien und sind in der Lage biomedizinische Sensoren zu analysieren, zu bewerten, anzuwenden und in den Syntheseprozess bei medizinischer Messtechnik einfließen zu lassen. Die Studierenden kennen und verstehen Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale, können diese in der Klinik und der Grundlagenforschung anwenden, analysieren und bewerten. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale. Die Studierenden sind in der Lage messtechnische Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage Systemkompetenz für medizinische Messtechnik in interdisziplinären Teams zu vertreten.

Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik

Inhalt

Einführung: Grundkonzepte der medizinischen Messtechnik, spezifische Problemfelder bei Messungen am biologischen Objekt, Anforderungen an medizinische Messverfahren und –geräte
 Biomedizinische Sensoren: Physiologische Messgrößen, Physikalische Messprinzipien, medizinische Anwendungen, bioelektromagnetische Sensoren, optische Sensoren in der Medizintechnik
 Bioelektrische und biomagnetische Signale: Signalquellen, Eigenschaften, Erfassung bioelektrischer Potentiale, Erfassung biomagnetischer Felder, Einfluss und Ausschaltung von Störsignalen
 Biosignalverstärker: Anforderungen und Entwurfskonzepte, Rauschen, Differenzverstärker, Elektrodenvorverstärker, Isolierverstärker, Guarding-Technik

Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben
 Link zum Moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2529>

Literatur

- Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1992
- Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985
- Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992
- Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
- Malmivuo, J.: Bioelectromagnetism, Oxford University Press, 1995
- Hauelsen, J.: Numerische Berechnung und Analyse biomagnetischer Felder. Wissenschaftsverlag Ilmenau, 2004

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ online schriftlich als Take Home Exam statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008
Bachelor Biomedizinische Technik 2013
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

Biomedizinische Technik in der Therapie

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 1691 Prüfungsnummer: 2200490

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2221							
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 0 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel der Veranstaltung ist es Grundlagen und Anwendungen der Biomedizinische Technik in der Therapie zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien ausgewählter Biomedizinischer Therapietechnik, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Therapiegeräte. Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte medizinische Therapiegeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen zu Art und Einsatz von Biomaterialien und sind in der Lage künstliche Organe zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen und verstehen Grundlagen der Organtransplantation und von Sterilisationsverfahren. Die Studierenden kennen und verstehen Beatmungs- und Narkosetechniken. Die Studierenden sind in der Lage die entsprechende Gerätetechnik zu analysieren, zu bewerten und beim Designprozess mitzuwirken. Die Studierenden kennen und verstehen Dialysetechniken, Herzschrittmacher, Tiefenhirnstimulation, Minimal-invasive Chirurgetechniken und Laser in der Medizin. Sie sind in der Lage die entsprechende Gerätetechnik zu analysieren, zu bewerten und beim Syntheseprozess mitzuwirken. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Biomedizinischer Therapietechnik. Die Studierenden sind in der Lage therapiegerätetechnische Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage Systemkompetenz für Biomedizinische Technik in der Therapie in interdisziplinären Teams zu vertreten.

Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Anatomie und Physiologie 1, Elektro- und Neurophysiologie, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik, Grundlagen der Biomedizinischen Technik

Inhalt

Einführung: Klassifizierung und Strukturierung Biomedizinischer Technik in der Therapie, Anforderungen an medizinische Therapiegeräte, spezifische Problemfelder bei Therapiegeräten Biomaterialien und Biokompatibilität: Arten und Einsatz der Biomaterialien, Biokompatibilität, künstliche Organe und Organtransplantation, Sterilisation, Beatmungs- und Narkosetechnik: medizinische und physiologische Grundlagen, methodische und technische Lösungen, Dialyse/ künstliche Niere: medizinische und physiologische Grundlagen, Hämodialyse, extrakorporaler Kreislauf, Technik der Hämodialyse, Ultrafiltration, Dialyse-Monitoring, Herzschrittmacher: medizinische und physiologische Grundlagen, Stimulation, Elektroden, Gerätespezifikation, Einsatz Tiefenhirnstimulation: medizinische und physiologische Grundlagen, Stimulationstechniken, Therapiegeräte Minimal-invasive Chirurgie: Entwicklung der Endoskopie, Anforderungen an minimal-invasive Gerätestystem, Techniken und Instrumente Laser in der Medizin: Anwendungsspektrum der Laser in der Medizin, Prinzipien medizinischer Laser, Ophthalmologische Laser, Ophthalmologische Technik: Technik der Cataract-Operation und Intraokularlinsenimplantation, Glaskörperchirurgie, ophthalmologische Implantate

Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben
 Moodle-Link: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=3064>

Literatur

Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1992 Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Hand-book, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ online schriftlich als Take Home Exam statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2008
Bachelor Biomedizinische Technik 2013
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Informatik 2010
Bachelor Informatik 2013
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

Modul: Biomedizinische Technik

Modulnummer: 100342

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Ziel des Moduls ist es spezifische Kompetenzen auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Messprinzipien in der Medizinischen Praxis, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Messgeräte. Die Studierenden können Messaufgaben im klinischen Umfeld analysieren, bewerten und geeignete Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage medizinische Messgeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden verstehen die Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale, können diese in der Klinik anwenden und bewerten. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale.

Die Studierenden besitzen methodenorientierten Kenntnissen der Bildsignalgenerierung im Ergebnis des genutzten physikalischen Wechselwirkungsprozesses sowie der Übertragung, Visualisierung und Speicherung des Bildsignals. Die Studierenden begreifen Bilderzeugungssysteme in der Medizin als spezialisierten Gegenstands- und Methodenbereich der Biomedizinischen Technik, der sich mit Analyse, Synthese und Optimierung sowie mit der Qualitätssicherung der Anwendung von Bilderzeugungssystemen in der Medizin beschäftigt. Die Studierenden sind in der Lage, auf der Ebene des Signalübertragungsprozesses Aufbau und Funktion der Bilderzeugungssysteme zu Erkennen und zu analysieren einschließlich der Aufwärtseffekte der genutzten physikalischen Wechselwirkungsprozesse. Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge Bildgebender Systeme als technische Hilfsmittel zum Erkennen von Krankheiten. Sie sind in der Lage, deren Aufwand, Nutzen und Risiko im medizinischen Versorgungs- und ärztlichen Betreuungsprozess zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage messtechnische und bildgebende Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage Systemkompetenz für medizinische Messtechnik und Bildgebung in interdisziplinären Teams zu vertreten.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

Bildgebende Systeme in der Medizin 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5605 Prüfungsnummer: 2200104

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Keller

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2221	

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Kerninhalte orientieren sich überwiegend an methodenorientierten Kenntnissen der Bildsignalgenerierung im Ergebnis des genutzten physikalischen Wechselwirkungsprozesses sowie der Übertragung, Visualisierung und Speicherung des Bildsignales. Gerätetechnische Kenntnisse werden als aktuelle Anwendungsbeispiele gestaltet. Die Studierenden begreifen Bilderzeugungssysteme in der Medizin als spezialisierten Gegenstands- und Methodenbereich der Biomedizinischen Technik, der sich mit Analyse, Synthese und Optimierung sowie mit der Qualitätssicherung der Anwendung von Bilderzeugungssystemen in der Medizin beschäftigt. Die Studierenden sind in der Lage, auf der Ebene des Signalübertragungsprozesses Aufbau und Funktion der Bilderzeugungssysteme zu Erkennen und zu Analysieren einschließlich der Aufwärtseffekte der genutzten physikalischen Wechselwirkungsprozesse. Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge Bildgebender Systeme als technische Hilfsmittel zum Erkennen von Krankheiten. Sie sind in der Lage, deren Aufwand, Nutzen und Risiko im medizinischen Versorgungs- und ärztlichen Betreuungsprozess zu bewerten.

Vorkenntnisse

Physik, Messtechnik, Signale und Systeme

Inhalt

BILDGEBENDE SYSTEM IN DER MEDIZIN:
 Aufgaben, Ziele, Leistungsbewertung
SIGNALÜBERTRAGUNGSVERHALTEN:
 Charakteristik des elementaren BES, Erweiterung des Dynamikbegriffes, Systemklassen, Operatoreigenschaften, Heuristischer Ansatz, Vollständige Beschreibung, Koordinatentransformation, Statisches Verhalten, Kontrastübertragung, Örtliche Dynamik, Zerlegung in Impulse, Zerlegung in Sinusschwingungen, Rauschen, Übertragung von Rauschen, Auswirkung auf die Detailerkennbarkeit, Abtastsysteme, Örtliche Abtastung, 2D-Abtasttheorem, Undersampling, Aliasing, Querschnittrekonstruktionsverfahren, Modellansatz, Gefilterte Rückprojektion, Messung des Übertragungsverhaltens, Aussage des Übertragungsverhaltens, das Auge.
MAGNETRESONANZTOMOGRAFIE:
 Wechselwirkungseffekt, Mikroskopische Kernmagnetisierung, Makroskopische Kernmagnetisierung, Relaxation, Kernresonanz, Bestimmung der Relaxationszeiten, MR-Bildgebung, Ortsauflösung: Gradientenfelder, Prinzip, Möglichkeiten, Einzelschichtverfahren, Gerätetechnik.
DIAGNOSTISCHE ULTRASCHALLANWENDUNGEN:
 Wechselwirkungseffekte, Schall, Ultraschall, Schallausbreitung an Grenzschichten, Echoprinzip, Dopplerprinzip, Ultraschallerzeugung, -wandlung, Bildgebung, Echoimpulstechnik, A-Bild, B-Bild, M-Bild, Doppler, Farbdoppler, Übertragungsverhalten, Örtliches Auflösungsvermögen, Zeitliches Auflösungsvermögen, Störgrößen, Rauschen.

Medienformen

PowerPoint-Präsentation, Mitschriften, Arbeitsblätter
 Moodle-Link: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=3419>

Literatur

Bücher:
 1. Imaging Systems for Medical Diagnostics; Ed.: Oppelt, A; 2nd. rev. & enl. ed.; Erlangen: Publicis 2005. 996 S.
 2. Barrett, H. H.; Swindell, W.: Radiological Imaging: The Theory of Image Formation, Detection, and Processing; Vol. I & II; New York: Academic Press 1981. 384+352 S.
 3. Buzug, T. M.: Computed Tomography From photon statistics to modern cone beam CT; Berlin: Springer 2008.

-521 S.

4. Buzug, T. M.: Einführung in die Computertomographie. Mathematisch-physikalische Grundlagen der Bildrekonstruktion; Berlin: Springer 2004. 420 S.
5. Kalender, W. A.: Computed tomography: fundamentals, system technology, image quality, applications; 3., rev. ed.; Erlangen: Publicis Corp. Publ. 2011. 372 S.
6. Vlaardingerbroek, M. T.; Boer, J. A. den: Magnetresonanzbildgebung; Berlin: Springer 2004. 500 S.
7. Weishaupt, D.; Köchli, V. D.; Marincek, B.; Fröhlich, J.M.: Wie funktioniert MRI?; Berlin: Springer 2014. 180 S.
8. Ultraschall Lexikon; Berlin: Blackwell 1996. 145 S.
9. Götz, A.-J., Enke, F.: Kompendium der medizinisch – diagn. Ultrasonographie; Stuttgart: Enke 1997. 124 S.
10. Hedrick, W. A.; Hykes, D. L.; Starchman, D. E.: Ultrasound Physics and Instrumentation; 3rd Ed.; St. Louis: Mosby-Year Book 1995. 382 S.
11. Keller, A.: Magnet – Resonanz – Tomographie; in: Ardenne, Musiol, Klemradt (Hrsg.) Effekte der Physik und ihre Anwendungen; Frankfurt/M.: Verlag Harry Deutsch 2005. S. 82-86
12. Keller, A.: Röntgen – Computertomographie; in: Ardenne, Musiol, Klemradt (Hrsg.) Effekte der Physik und ihre Anwendungen; Frankfurt/M.: Verlag Harry Deutsch 2005. S. 230-234

Zeitschriften:

Keller, A.: Zum Übertragungsverhalten medizinischer Bilderzeugungssysteme

Teil 1: Begriffe, Charakteristik, Beschreibungsmöglichkeiten; mt-Medizintechnik 132(2012), Nr.4, S.152-157

Teil 2: Koordinatentransformation; mt-Medizintechnik 132(2012), Nr.5, S.188-194

Teil 3: Statisches Übertragungsverhalten; mt-Medizintechnik 133(2013), Nr.3,S.107-111

Teil 4: Örtliche Dynamik: Beschreibungsmethoden, Zerlegung in Impulse; mt-Medizintechnik 133(2013), Nr.5, S. 194-196

Teil 5: Örtliche Dynamik: Indirekte Beschreibung mittels Zerlegung in Sinusschwingungen; mt-medizintechnik 134(2014), Nr.4, S.145-150

Teil 6: Örtliche Dynamik: Kennfunktionen; mt-medizintechnik 135(2015), Nr.2, S.70-76

Teil 7: Rauschen; mt-medizintechnik 135(2015), Nr.4, S.153-156

Teil 8: Abtastsysteme; mt-medizintechnik 136(2016), Nr.3, S.28-34

Teil 9: Querschnittsrekonstruktion; mt-medizintechnik 136(2016), Nr.4, S.28-34

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ mündlich online statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009

Master Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2014

Verfahren der Biomedizinischen Messtechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5603 Prüfungsnummer: 2200105

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Hauelsen

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2221

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Ziel der Veranstaltung ist es Verfahren der Medizinischen Messtechnik zu vermitteln. Die Studierenden kennen und verstehen die Messprinzipien in der Medizinischen Praxis, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an medizinische Messgeräte. Die Studierenden können Messaufgaben im klinischen Umfeld analysieren, bewerten und geeignete Lösungsansätze entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage medizinische Messgeräte zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden verstehen die Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale, können diese in der Klinik anwenden und bewerten. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung von Messtechnik für bioelektrische und biomagnetische Signale. Die Studierenden sind in der Lage messtechnische Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage Systemkompetenz für medizinische Messtechnik in interdisziplinären Teams zu vertreten.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Grundlagen der Medizinischen Messtechnik

Inhalt

Elektrophysiologische Messverfahren (Elektrokardiografie, Elektroenzephalografie); Blutdruckmessung (methodische Grundlagen, Blutdruck-Parameter, direkte / indirekte Messverfahren); Blutflussmessung (methodische Grundlagen, Messverfahren); Respiratorische Messverfahren (physiolog./ messmethodische Grundlagen, Messgrößen, Messverfahren); optische Messverfahren (methodische Grundlagen, Photoplethysomografie, Spektralfotometrie, Pulsoximetrie)

Medienformen

Tafel, Mitschriften, Folien, computerbasierte Präsentationen, Demonstration, Übungsaufgaben
 Moodle-Link: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2541>

Literatur

- Hutten, H. (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1, Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1992
- Meyer-Waarden, K.: Bioelektrische Signale und ihre Ableitverfahren, Schattauer-Verlag Stuttgart/New York 1985
- Webster, J.G. (Ed.): Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. Boston/Toronto, 1992
- Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
- Malmivuo, J.: Bioelectromagnetism, Oxford University Press, 1995
- Kramme, R. (Hrsg.): Medizintechnik, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 2002

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ mündlich online statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Biomedizinische Technik 2009
- Master Biomedizinische Technik 2014
- Master Ingenieurinformatik 2014
- Master Mechatronik 2017
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT

Modul: Biosignalverarbeitung

Modulnummer: 100341

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Haueisen

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die wichtigsten Biosignale im Amplituden- und Frequenzverhalten. Sie erhalten Fachkenntnisse und Methodenkompetenz auf dem Gebiet der Zeit-Frequenz-Verteilungen und im Raum-Zeit-Bereich. Sie sind in der Lage, Biosignale entsprechend ihrer Natur als instationäre Prozesse, die in Zeit, Frequenz und Raum extrem dynamisch sind, methodisch kompetent zu analysieren, darzustellen, zu präsentieren und Konsequenzen für signalbasierte Therapie zu entwerfen.

Weiterhin sind die Studierenden fähig, die speziellen Probleme der medizinischen Bildverarbeitung zu erkennen und erwerben die grundlegende Methodenkompetenz, um eigenständig elementare medizinische Bildverarbeitungsprobleme zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage die erworbene Methodenkompetenz in Matlab umzusetzen und auf praktische Problemstellungen anwenden zu können. Des Weiteren sind sie befähigt auf Basis der erworbenen Grundlagen auch fortgeschrittene Methoden der medizinischen Bildverarbeitung zu untersuchen.

Außerdem erlangen die Studierenden Wissen über die wichtigsten informationsverarbeitenden Systeme der modernen Gesundheitsversorgung. Sie kennen und verstehen die Struktur und Architektur heutiger Krankenhausinformationssysteme und telemedizinische Anwendungen, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an Hard- und Software. Die Studierenden können adäquate Aufgaben aus dem klinischen Umfeld analysieren, bewerten und geeignete Lösungsansätze entwickeln. Sie sind in der Lage medizinische Software zu analysieren und zu bewerten und können diese in der Klinik anwenden. Die Studierenden besitzen methodische Kompetenz bei der Entwicklung medizinischer IVSysteme. Sie sind in der Lage informationstechnische Sachverhalte in der Medizin klar und korrekt zu kommunizieren. Die Studierenden sind in der Lage System-kompetenz für medizinische Informationsverarbeitung in interdisziplinären Teams zu vertreten.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

Bildverarbeitung in der Medizin 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5592 Prüfungsnummer: 2200084

Fachverantwortlich: Dr. Marko Helbig

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2222

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Studierende erkennt die speziellen Probleme der medizinischen Bildverarbeitung und erwirbt die grundlegende Methodenkompetenz, um eigenständig elementare medizinische Bildverarbeitungsprobleme zu lösen. Dabei nutzt der Studierende auch die bereits erworbenen Grundlagen, die zuvor in anderen Fächern zur Signalverarbeitung und zur Bildgebung vermittelt wurden. Der Studierende ist in der Lage die erworbene Methodenkompetenz in Matlab umzusetzen und auf praktische Problemstellungen anwenden zu können. Des Weiteren ist er befähigt auf Basis der erworbenen Grundlagen auch fortgeschrittene Methoden der medizinischen Bildverarbeitung zu untersuchen.

Vorkenntnisse

- Signale und Systeme
- Grundlagen der Biosignalverarbeitung
- Biosignalverarbeitung 1
- Bildgebung in der Medizin 1

Inhalt

Im Rahmen der Vorlesung werden die Grundlagen der Bildverarbeitung mit einem speziellen Fokus auf die in der Medizintechnik relevanten Bereiche vermittelt. Die Schwerpunkte werden dabei insbesondere auf die Bildrepräsentation und Bildeigenschaften, die Bildvorverarbeitung, sowie die Segmentierungsverfahren gelegt. Im Rahmen des Seminars werden die behandelten Methoden zur Lösung praktischer Aufgabenstellungen mit Hilfe von Matlab eingesetzt und diskutiert.

- Gliederung:
- Einführung in die Bildverarbeitung und Vorstellung spezieller Probleme in medizinischen Anwendungen
 - Bildrepräsentation und Bildeigenschaften im Ortsbereich und im Ortsfrequenzbereich (zweidimensionale Fouriertransformation)
 - Bildvorverarbeitung (lineare diskrete Operatoren, Bildrestauration, Bildregistrierung, Bildverbesserung)
 - Morphologische Operationen
 - Segmentierung (Pixelbasierte Segmentierung, Regionenbasierte Segmentierung, Kantenbasierte Segmentierung, Wasserscheidentransformation, Modellbasierte Segmentierung)
 - Merkmalsextraktion und Einführung in die Klassifikation

Medienformen

Powerpoint-Folien, Tafel in der Vorlesung; Powerpoint-Folien, Whiteboard und rechentechnisches Kabinett im Seminar
 Link zum Moodle-Kurs: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=180>

Literatur

1. Klaus D. Tönnies, „Grundlagen der Bildverarbeitung“, Pearson Studium, 1. Auflage, 2005.
2. Heinz Handels, „Medizinische Bildverarbeitung“, Vieweg + Teubner, 2. Auflage, 2009.
3. Bernd Jähne, „Digitale Bildverarbeitung“, Springer, 6. Auflage, 2005.
4. Angelika Erhardt, „Einführung in die Digitale Bildverarbeitung“, Vieweg + Teubner, 1. Auflage, 2008.
5. Rafael C. Gonzales and Richard E. Woods, „Digital Image Processing“, Pearson International, 3. Edition, 2008.
6. Geoff Dougherty, „Digital Image Processing for Medical Applications“, Cambridge University Press, 1. Edition,

2009.

7. William K. Pratt, „*Digital Image Processing*“, Wiley, 4. Edition, 2007.

8. Wilhelm Burger and Mark J. Burge, „*Principles of Digital Image Processing – Core Algorithms*“, Springer, 1. Edition, 2009.

9. John L. Semmlow, „*Biosignal and Medical Image Processing*“, CRC Press, 2. Edition, 2009.

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ mündlich oder online statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2013

Master Biomedizinische Technik 2009

Master Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT

Biosignalverarbeitung 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5599 Prüfungsnummer: 2200083

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Husar

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2222

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
2	1	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die wichtigsten Biosignale im Amplituden- und Frequenzverhalten. In dieser Veranstaltung erweitern sie ihre Fachkenntnisse und Methodenkompetenz um zwei neue Dimensionen: Zeit-Frequenz-Verteilungen und Raum-Zeit-Bereich. Sie sind in der Lage, Biosignale entsprechend ihrer Natur als instationäre Prozesse, die in Zeit, Frequenz und Raum extrem dynamisch sind, methodisch kompetent zu analysieren, darzustellen, zu präsentieren und Konsequenzen für signalbasierte Therapie zu entwerfen.

Vorkenntnisse

- Signale und Systeme
- Biosignalverarbeitung 1
- Biostatistik
- Elektro- und Neurophysiologie
- Elektrische Messtechnik
- Prozessmess- und Sensortechnik

Inhalt

- Zeitvariante Verteilungen: Signaldynamik, Instationarität, zeitliche und spektrale Auflösung
- Methodik: lineare und quadratische Zeit-Frequenz-Analysemethoden
- STFT, Spektrogramm
- Wavelets
- Wignerbasierte Verteilungen
- Signalverarbeitung in Raum-Zeit, Array Signal Processing: Theorie des Beamforming, Praktikable Ansätze für Beamforming, räumliche Filterung, adaptive Beamformer
- Ableitungsreferenzen
- Topographie und Mapping räumlicher Biosignale
- Signalzerlegung: Orthogonal PCA, Unabhängig ICA
- Artefakterkennung und -elimination in verschiedenen Signaldomänen: Zeit, Frequenz, Raum, Verbunddomänen, Adaptive Filter in Zeit und Raum
- EKG: Entstehung, Ausbreitung, physiologische und pathologische Muster, Diagnostik, automatisierte Detektion, Applikation
- Ähnlichkeitsmaße und Vergleich in Zeit, Frequenz und Raum

Medienformen

Folien mit Beamer für die Vorlesung, Tafel, Computersimulationen. Whiteboard und rechentechnisches Kabinett für das Seminar
 Moodle-Link: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=170>

Literatur

1. Bronzino, J. D. (Ed.): The Biomedical Engineering Handbook, Vol. I + II, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton 2000
2. Husar, P.: Biosignalverarbeitung, Springer, 2010
3. Akay M.: Time Frequency and Wavelets in Biomedical Signal Processing. IEEE Press, 1998
4. Bendat J., Piersol A.: Measurement and Analysis of Random Data. John Wiley, 1986
5. Hofmann R.: Signalanalyse und -erkennung. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1998
6. Hutten H.: Biomedizinische Technik Bd.1 u. 3. Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1992
7. Proakis, J.G, Manolakis, D.G.: Digital Signal Processing, Pearson Prentice Hall, 2007

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ mündlich oder online statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009

Master Biomedizinische Technik 2014

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Modul: Medizinische Informatik

Modulnummer: 101356

Modulverantwortlich: Dr. Marko Helbig

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Der Absolvent soll das aktuelle Wissen und die Methodik der Informatik zur Lösung von Problemen in der Medizin einsetzen können. Er soll die besonderen Sicherheitsaspekte kennen und bei der Lösung von technischen Problemen sowie bei der Überwachung technischer Einrichtungen in der Medizin verantwortungsvoll einsetzen können. Der Absolvent soll die medizinische diagnostische und therapeutische Fragestellung verstehen und geeignete Lösungen entwerfen und realisieren können. Er soll die besonderen Aspekte bei der Wechselwirkung technischer Systeme mit dem menschlichen Körper kennen und berücksichtigen. Der Absolvent soll die Grundprinzipien der klinischen Arbeitsweise bei diagnostischen und therapeutischen Verfahren kennen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

Rechnergestützte Messdatenerfassung

Fachabschluss: Studienleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 7875 Prüfungsnummer: 2200500

Fachverantwortlich: Dr. Marko Helbig

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2222

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			
				1	1	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion und Einsatzfelder wesentlicher Komponenten der medizinisch relevanten digitalen Messtechnik (Analog-Digital-Wandler, Mikroprozessoren und Mikrocontroller, Bussysteme und Schnittstellen). Sie kennen Prinzipien und Hardwarestrukturen paralleler Programmierung (DSP, FPGA, GPU). Die Studierenden erlernen die grundlegende Vorgehensweise bei der Anwendung eines FPGA's in der Biomedizintechnik und der Programmierung eines FPGA's mittels VHDL.

Vorkenntnisse

Elektrotechnik, Elektrische Messtechnik, Messelektronik in der BMT II

Inhalt

- Komponenten medizintechnisch relevanter Digitalmesstechnik: ADC (Abtastung, Quantisierung, Wandlungsprinzipien, Parameter), Mikroprozessoren und Mikrocontroller (Architekturen, Speicher, Interruptkonzept, Timer, I/O, Programmierung), Bussysteme und Schnittstellen
- Grundkonzepte paralleler Messdatenverarbeitung: DSP, FPGA, GPU
- FPGA (Aufbau, Funktionsweise, Grundlagen der Programmierung mit VHDL)
- Seminarinhalte: Programmierübungen mit FPGA-Entwicklungsboard

Medienformen

Powerpoint-Folien, Tafel, Demonstration, FPGA-Entwicklungsboard
 Moodle-Link: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=419>

Literatur

- Hartl u.a.: Elektronische Schaltungstechnik. Pearson Studium, 2008
- Maloberti: Data Converters. Springer, 2007
- Wüst: Mikroprozessortechnik. Vieweg, 2010
- Rauber, Rürger: Parallele Programmierung. Springer, 2012
- Reichardt, Schwarz: VHDL-Synthese. De Gruyter-Studio, 2015
- Kesel, Bartholomä: Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs. Oldenbourg, 2013
- Sauer: Hardware-Design mit FPGA, elektor, 2010
- Molitor, Ritter: Kompaktkurs VHDL, Oldenbourg-Verlag, 2013
- Baese: Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays. Springer, 2014

Detailangaben zum Abschluss

Wird als Teilfach in der mündlichen Komplexprüfung Elektromedizinische Technik geprüft.
 Als Technisches Nebenfach:
 Prüfungsform: mündlich
 Dauer: 30 min
 Abschluss: benotete Studienleistung
 Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ mündlich oder online statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Biomedizinische Technik 2009
- Master Biomedizinische Technik 2014
- Master Ingenieurinformatik 2014

KIS, Telemedizin, eHealth

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5601 Prüfungsnummer: 2200499

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 45	SWS: 4.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2222							
SWS nach Fachsemester	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
		3 1 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse über Datenverarbeitungsaufgaben und Informationssysteme im Krankenhaus und in der modernen Gesundheitsversorgung. Sie kennen den Rechtsrahmen ärztlichen Handelns (Datenschutz) und die daraus abgeleiteten Aufgaben (Datensicherheit). Die Studierenden kennen Struktur und Architektur heutiger Krankenhausinformationssysteme und telemedizinischer Anwendungen, die damit verbundenen spezifischen Problemfelder und die Anforderungen an Hard- und Software. Die Studierenden können adäquate Aufgaben aus dem klinischen Umfeld analysieren, bewerten und geeignete Lösungsansätze entwickeln. Sie können diese informationstechnischen Sachverhalte klar und korrekt kommunizieren und in interdisziplinären Teams vertreten.

Vorkenntnisse

Grundlegende med. Begriffe, Grundkenntnisse in Datenbanken und Software Engineering, Krankenhausökonomie / Krankenhausmanagement

Inhalt

- Krankenhausinformationssystem - Definition, Bestandteile, Struktur und Architektur
- Krankenhausinformationssystem – Management-Komponenten, Patientenverwaltung, Abrechnung
- Klinische Subsysteme, Operationsmanagement, Labor, Pflege, Intensivmedizin, , Qualitätssicherung
- Kommunikationsstandards – HL7, DICOM, andere
- Medizinische Dokumentation – Ziele, Umsetzung, konventionelle und elektronische Patientenakte, klinische Basisdokumentation
- Datenschutz und Datensicherheit
- Telemedizin - Definition, Anwendungen; Telemedizinische Standards, Home-Monitoring
- Elektronische Gesundheitskarte – Telematik-Infrastruktur, Architektur, Anwendungen

Medienformen

Powerpoint-Folien, Tafel, studentische Vorträge
 Moodle-Link: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=756>

Literatur

- Lehmann, T.: Handbuch der Medizinischen Informatik. Hanser 2005
- Kramme, R. (Hrsg.): Medizintechnik – Verfahren. Systeme, Informationsverarbeitung. Springer 2002
- Haas, P.: Medizinische Informationssysteme und elektronische Krankenakte. Springer 2005
- Jähn, K.: e-Health. Springer 2004
- Herbig, B.: Informations- und Kommunikationstechnologien im Krankenhaus. Schattauer 2006
- Leimer u.a.: Medizinische Dokumentation. Schattauer, 2012
- Gärtner: Gärtner, Medizintechnik und Informationstechnologie. TÜV Media GmbH

Detailangaben zum Abschluss

Je nach aktueller Corona-Lage findet die Prüfung im SS 21 alternativ mündlich online oder mündlich in Präsenz statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Biomedizinische Technik 2009
 Master Biomedizinische Technik 2014
 Master Ingenieurinformatik 2014

Master Wirtschaftsinformatik 2009
Master Wirtschaftsinformatik 2011
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ABT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT

Modul: Technische Kybernetik - Systemtechnik

Modulnummer: 8338

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können

- fortgeschrittene automatisierungs- und systemtechnische Methoden in den genannten Fächern anwenden,
- Analyse- und Entwurfsaufgabenstellungen an praktisch relevanten Themenstellungen entwickeln, lösen und bewerten sowie
- Experimente an praxisnahen Versuchsaufbauten ausführen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

Hauptseminar Technische Kybernetik - Systemtechnik

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 101187 Prüfungsnummer: 2200475

Fachverantwortlich: Dr. Kai Wulff

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 98 SWS: 2.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2213

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftlich-technische Literatur zu recherchieren und auszuwerten.
- Die Studierenden können ein neues, weiterführendes Verfahren oder einen Anwendungsfall eigenständig erfassen und bewerten.
- Die Studierenden können ein wissenschaftliches Thema schriftlich und mündlich angemessen präsentieren.

Vorkenntnisse

Regelungs- und Systemtechnik 1 und 2, Digitale Regelungen/Regelungssysteme, Grundlagen Matlab.
 Empfohlen Regelungs- und Systemtechnik 3 und Nichtlineare Regelungssysteme

Inhalt

wechselnde Themen aus den Gebieten Automatisierungstechnik, Optimierung, Regelungstechnik, Systemanalyse und Systemtheorie

Medienformen

Folienpräsentationen, Simulationen,
 Handouts
<http://www.tu-ilmenau.de/regelungstechnik/lehre/hauptseminar>

Literatur

abhängig vom Thema variierend

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Mobilfunk

Modulnummer: 8339

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können

- fortgeschrittene automatisierungs- und systemtechnische Methoden in den genannten Fächern anwenden,
- Analyse- und Entwurfsaufgabenstellungen an praktisch relevanten Themenstellungen entwickeln, lösen und bewerten sowie
- Experimente an praxisnahen Versuchsaufbauten ausführen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

Hauptseminar Mobilfunk

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101190

Prüfungsnummer: 2100539

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2112	

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	2	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Das Hauptseminar zielt auf eine selbständige Einarbeitung in ein wissenschaftliches Thema ab. Die Bearbeitung wird durch einen wissenschaftlichen Betreuer unterstützt und begleitet. Ergebnisse und Methodik der Themenbearbeitung sind schriftlich darzulegen und zu verteidigen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse zum gewählten Thema

Inhalt

Vertiefung von Themen aus den Forschungsschwerpunkten des Institutes zu Fragestellungen des Mobilfunks. Bearbeitung von wissenschaftlichen Themen eigener Wahl.

Medienformen

Literaturstudium, Internetrecherche, Vorträge, Programmierung
Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an. You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Literatur

ausgewählte Fachliteratur abhängig vom gewählten Thema

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Antennen

Modulnummer: 100685

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Antennen

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5168 Prüfungsnummer: 2100171

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2113

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	1	1																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die Eigenschaften elektromagnetischer Wellen und wenden dieses Wissen auf die grundlegenden Entwurfs- und Berechnungsverfahren von Antennen im Fernfeld an. Sie analysieren solche Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung und Auswirkungen für verschiedene Antennentypen. Vertiefende Problemstellungen in den Übungen versetzen die Studierenden in die Lage, Antennenentwürfe zu synthetisieren. Die Studierenden generalisieren die Eigenschaften einzelner Antennen in Bezug auf das Zusammenwirken in Strahlergruppen. Sie übertragen ihnen bekannte Darstellungsverfahren auf die räumlich-zeitlich filternden Eigenschaften von Gruppenantennen. Die Studierenden erkennen Zusammenhänge aus dem Bereich der Antennentechnik mit Wellenausbreitung und Funksystemen, Schaltungen und Bausteinen der HF- und Mikrowellentechnik, der Nachrichtentechnik und Informationstheorie und vermögen diese anwendungsspezifisch zu bewerten.

Fachkompetenzen: Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, frühzeitige Einbindung von Entwicklungstendenzen, neueste Techniken und Methoden, Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung.

Methodenkompetenz: Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens und Dokumentation von Arbeitsergebnissen; Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme.

Systemkompetenzen: Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete, die für die Gestaltung von Systemen wichtig sind, fachübergreifendes, systemorientiertes Denken.

Sozialkompetenzen: Kommunikation, Teamwork, Präsentation; Erkennen und Analyse gesellsch. Bedürfnisse, Schnittstellen techn. Problemstellungen zur Gesellschaft.

Vorkenntnisse

Elektrodynamik / Elektromagnetische Wellen
 Signale und Systeme
 Grundlagen der Hochfrequenztechnik

Inhalt

1. Einführung: Inhaltsübersicht, Motivation, Entwicklungen und Trends, elektromagnetische Grundlagen
 2. Antennen im Sendebetrieb: Beschreibung des Strahlungsfeldes, Fern-feldbedingung, Elementar-antennen, Antennenkenn-größen
 3. Antennen im Empfangsbetrieb: Reziprozitätstheorem, Wirkfläche, Leistungsübertragung (Fränz'sche Formel und Radargleichung), Rausch-temperatur
 4. Bauformen einfacher Antennen: Flächenstrahler, Drahtantennen, Planarantennen, Beschreibungsmodelle, Kenngrößen
 5. Gruppenantennen (antenna arrays): Phasengesteuerte Arrays, lineare Arrays, Richtcharakteristik von Arrays (Strahlungskopplung), Strahl-formung
 6. Signalverarbeitung mit Antennen: Räumliche Frequenzen, Antennen als Filter, Keulensynthese, superdirektive Antennen, adaptive Antennen
 7. Antennenmesstechnik: Gewinn, Richtcharakteristik (Nah- und Fernfeld), Rauschtemperatur, Eingangswiderstand, Bandbreite
- Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einer 30-minütigen mündlichen Prüfung sowie einem benoteten Praktikum (1 SWS). Die Prüfung geht mit 75%, das Praktikum mit 25% in die Gesamtbewertung ein.
 Praktikum Antennenmessprojekt
 Das Praktikum zur Lehrveranstaltung Antennen umfasst drei unterschiedliche Projekte zur Antennenmessung an folgenden drei Einrichtungen:
 Antennenmesslabor,

Nahfeldscanner,
Messlabor VISTA.

Im laufenden Semester hat jeder teilnehmende Student eines der Projekte zu absolvieren.

Medienformen

Moodle Kurs

Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte

Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)

Exponate, Möglichkeiten zur individuellen Nutzung / experimentellen Untersuchung

Hinweise zur persönlichen Vertiefung

Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge

Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

Literatur

S. Drabowitch, A. Papiernik, H. Griffiths, J. Encinas, B. L. Smith, "Modern antennas", Chapman & Hill, 1998.

C.A. Balanis, "Antenna theory: analysis and design", Wiley, 1997.

J.D. Kraus und R.J. Marhefka, "Antennas for all applications", McGraw-Hill, 2002.

Zinke-Brunswig, "Hochfrequenztechnik 1" (Kap. 6), Springer, 2000.

E. Stirner, "Antennen", Band 1: Grundlagen, Band 2: Praxis, Band 3: Messtechnik, Hüthig-Verlag, 1977.

R. Kühn, "Mikrowellenantennen", Verlag Technik Berlin.

E. Pehl, "Mikrowellentechnik", Band 2: "Antennen und aktive Bauteile", Dr. Alfred Hüthig Verlag, 1984.

Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einer 30-minütigen mündlichen Prüfung sowie einem benoteten Praktikum (1 SWS). Die Prüfung geht mit 75%, das Praktikum mit 25% in die Gesamtbewertung ein.

Achtung: Die alternative Prüfungsleistung wird entsprechend dem Turnus der Lehrveranstaltung jeweils nur im Sommersemester angeboten!

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Digitale Messdatenverarbeitung 1

Modulnummer: 101357

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Digitale Messdatenverarbeitung 1

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

Fachnummer: 5180 Prüfungsnummer: 2100172

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2112

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die Methoden der digitalen Signalverarbeitung und Spektralanalyse für deterministische und stochastische Signale. Sie sind in der Lage, komplexe Konzepte für die Signal- und Systemanalyse zu bewerten, zu konzipieren und zu implementieren. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge der verschiedenen algorithmischen Konzepte und können das Fehlverhalten der Algorithmen analysieren und bewerten. Sie sind in der Lage, diese Methoden zur Analyse von Messdaten in der Informations-, Kommunikations- und Hochfrequenztechnik anzuwenden.

Vorkenntnisse

Elektrotechnik, Signale und Systeme

Inhalt

1. Diskrete Fouriertransformation - Grundgesetze und Zusammenhang zur Fourierintegraltransformation - Zerlegungssatz (verallgemeinerte Periodifizierung und Dezimierung) - FFT-Algorithmen (DIF, DIT, Radix 2, 4, ..., Mixed Radix, Split Radix, reelle Folgen) 2. Analyse impulsförmiger Signale - Näherungsweise Berechnung der Fourierintegraltransformation - Abtastung und Zeitbegrenzung - Interpolation - Interpolation mit Modellfunktion - Methode der kleinsten Fehlerquadrate - Beispiele aus der Systemidentifikation 3. Messdatenerfassung und Filter - Anti-Aliasing Filter (für aperiodische und für periodische Signale) - Multiratenfilter (FIR, Dezimation, Interpolation, Halbbandfilter) - Überabtastung (digitale Anti-Aliasing-Filter) - analytisches Signal, Hilberttransformation, komplexe Signalhüllkurve 4. Quantisierung - Quatisierungstheorem - Dither - Überabtastung und Noise Shaping - Sigma-Delta-Prinzip - Quantisierungseffekte durch endliche Wortlänge (Abschneiden/Runden, Überlauf, Skalierung, Blockgleitkomma) - Quantisierungseffekte in Filtern und in der FFT 5. FFT-Spektralanalyse periodischer und quasiperiodischer Signale - Abtastung und Unterabtastung - Varianz und systematischer Fehler durch überlagertes Rauschen und unbekannte Phasen (für komplexe Fourierkoeffizienten und für Leistungen, Fensterfunktionseinfluss, Rauschbandbreite) - Verteilungsdichten - Dynamikbereich - Fensterfunktionen (Klassifikation und Kennwerte, Cos-Summenfenster, Flat-top-Fenster, Tschebybescheff-Fenster, Periodifizierung und Unterabtastung)

Medienformen

Tafelbild, interaktiv, Folien, Folienskript. Übungsaufgaben (MATLAB)
 Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an. You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Literatur

K.-D. Kammeyer, K. Kroschel, „Digitale Signalverarbeitung, Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen,“ Teubner-Verlag 2006 R. Thomä, „Fensterfunktionen in der DFT-Spektralanalyse,“ Reihe Elektronische Meßtechnik, MEDAV, Uttenreuth 1995, ISBN 3-9804152-0-1, 145 p.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
- Master Ingenieurinformatik 2009
- Master Ingenieurinformatik 2014
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Digitale Messdatenverarbeitung 2

Modulnummer: 101358

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sollen Prinzipien, Methoden und besonders die Signalverarbeitung grundlegend für Bereiche der UWB-Radar-Sensorik und Funknavigation kennenlernen. Sie sind in der Lage, komplexe algorithmische Konzepte für die Signal- und Systemanalyse zu konzipieren und zu implementieren. Die Hauptthemen decken folgende Schwerpunkte ab: Systemkonzepte der Funknavigation und UWB-Radar-Sensorik, Methoden der terrestrischen und satellitengestützten Funknavigation, Lösungsansätze der Lokalisierungsalgorithmen, Detektion von Personen, Radarabbildung von Ausbreitungsmedien, Fehlerfortpflanzung, Anwendungen der Taylor-Reihe in Lokalisierungsaufgaben, Tracking mit Hilfe von Kalman-Filter usw.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul setzt sich zusammen aus klassischer Lehrveranstaltung sowie der Durchführung von Projektarbeiten durch die Studierenden. Die Ergebnisse der Projektarbeiten werden in einem Vortrag (45 min) präsentiert. Dieser Vortrag, in den auch Fragen zum Inhalt der Lehrveranstaltung einfließen, findet öffentlich und am Ende der Vorlesungszeit statt. Die Benotung setzt sich wie folgt zusammen:

- 50 % Projektarbeit (schriftlicher Teil) und
- 50 % Vortrag mit Beantwortung der Fragen
- Beide Teile müssen bestanden sein, so dass dies als benotete Prüfungsleistung zählt.

Anmerkung:

- Wenn der Vortrag nicht bestanden, die Projektarbeit jedoch positiv evaluiert wurde, darf der Studierende den Vortrag in einem weiteren Versuch wiederholen (im gleichen Semester).
- Wenn die Projektarbeit negativ evaluiert wurde, ist die aPL nicht bestanden und es findet kein Vortrag statt.

Modul: Funknavigation und UWB-Radarsensorik

Modulnummer: 100694

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden sollen Prinzipien, Methoden und Signalverarbeitung grundlegend für Bereiche der UWB-Radar-Sensorik und Funknavigation kennenlernen. Sie verstehen dabei auch die Wechselwirkungen zwischen Testobjekten und elektromagnetischen Wellen. Die Hauptthemen decken folgende Schwerpunkte ab: Systemkonzepte der Funknavigation und UWB-Radar-Sensorik, Methoden der terrestrischen und satellitengestützten Funknavigation, Lösungsansätze der Lokalisierungsalgorithmen, Detektion von Personen, Radarabbildung von Ausbreitungsmedien, Fehlerfortpflanzung, Anwendungen der Taylor-Reihe in Lokalisierungsaufgaben, Tracking mit Hilfe von Kalman-Filter usw.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul setzt sich zusammen aus klassischer Lehrveranstaltung sowie der Durchführung von Projektarbeiten durch die Studierenden. Die Ergebnisse der Projektarbeiten werden in einem Vortrag (45 min) präsentiert. Dieser Vortrag, in den auch Fragen zum Inhalt der Lehrveranstaltung einfließen, findet öffentlich und am Ende der Vorlesungszeit statt. Die Benotung setzt sich wie folgt zusammen:

- 50 % Projektarbeit (schriftlicher Teil) und
- 50 % Vortrag mit Beantwortung der Fragen
- Beide Teile müssen bestanden sein, so dass dies als benotete Prüfungsleistung zählt.

Anmerkung:

- Wenn der Vortrag nicht bestanden, die Projektarbeit jedoch positiv evaluiert wurde, darf der Studierende den Vortrag in einem weiteren Versuch wiederholen (im gleichen Semester).
- Wenn die Projektarbeit negativ evaluiert wurde, ist die aPL nicht bestanden und es findet kein Vortrag statt.

Funknavigation und UWB-Radarsensorik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 100472 Prüfungsnummer:2100437

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 6	Workload (h):180	Anteil Selbststudium (h):146	SWS:3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2112

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	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sollen Prinzipien, Methoden und Signalverarbeitung grundlegend für Bereiche der UWB-Radar-Sensorik und Funknavigation kennenlernen. Sie verstehen dabei auch die Wechselwirkungen zwischen Testobjekten und elektromagnetischen Wellen. Die Hauptthemen decken folgende Schwerpunkte ab: Systemkonzepte der Funknavigation und UWB-Radar-Sensorik, Methoden der terrestrischen und satellitengestützten Funknavigation, Lösungsansätze der Lokalisierungsalgorithmen, Detektion von Personen, Radarabbildung von Ausbreitungsmedien, Fehlerfortpflanzung, Anwendungen der Taylor-Reihe in Lokalisierungsaufgaben, Tracking mit Hilfe von Kalman-Filter usw.

Vorkenntnisse

Funknavigation: Signale und Systeme
 UWB-Radarsensorik: Modul: Elektrotechnik Modul: Grundlagen der IKT Modul: Elektronik und Systemtechnik

Inhalt

siehe Lernergebnisse / erworbene Kompetenzen

Medienformen

Tafelbild, interaktiv, Folien, Folienskript
 Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an. You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Literatur

- K.-D. Kammeyer, K. Kroschel, "Digitale Signalverarbeitung, Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB-Übungen," Teubner-Verlag 2006
- D. Kaplan, "Understanding GPS, Principles and Applications ," Artech House Publishers, 1996
- P. Mitra, P. Enge, Global Positioning System, Signals, Measurement, and Performance," Ganga-Jamuna Press, 2001
- B. Hofmann-Wellenhof u.a. "Navigation, Principles of Positioning and Guidance," Springer, 2003
- D. J. Daniels, Ground penetrating radar, 2nd ed. London: Institution of Electrical Engineers, 2004
- H. M. Jol, Ground Penetrating Radar: Theory and Applications: Elsevier, 2009
- M. G. Amin, Through-The-Wall Radar Imaging: CRC Press, 2011
- L. Y. Astanin and A. A. Kostylev, Ultrawideband radar measurements analysis and processing. London, UK: The Institution of Electrical Engineers, 1997
- M. Kummer, Grundlagen der Mikrowellentechnik. Berlin: VEB Verlag Technik Berlin, 1989
- H. Arslan, Z. N. Chen, and M.-G. Di Benedetto, Ultra Wideband Wireless Communication John Wiley & Sons, 2006
- J. Sachs, Handbook of Ultra-Wideband Short-Range Sensing - Theory, Sensors, Applications. Berlin: Wiley-VCH, 2012
- R. Zetik, UWB sensors for surveillance applications in emergency and security situations, Habilitation treatise, Ilmenau, Germany, July, 2014, online available at: www.researchgate.net/profile/Rudolf_Zetik/publication/308791623_UWB_sensors_for_surveillance_applications_in_emergency_and_security_situations/links/57f2023608ae8da3ce4ec691/UWB-sensors-for-surveillance-applications-in-emergency-and-security-situations.pdf

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul setzt sich zusammen aus der Unterrichtsmethode „Inverted Classroom“ sowie die Durchführung von Projektarbeiten durch die Studierenden. Daraus resultieren 3 Vorträge (1 Probevortrag, 2 Vorträge mit

Bewertung) von je 20 Minuten, die die Studierenden während der Vorlesungszeit halten.

Eine mündliche Prüfung (30 Min.) findet im Prüfungszeitraum statt. Die Ergebnisse der Projektarbeit fließen in die Benotung ein.

Die Note setzt sich wie folgt zusammen:

- Vortrag 1: 25 %
- Vortrag 2: 25 %
- mündliche Prüfung: 50 %

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Mobile Communications(in Englisch)

Modulnummer: 100683

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Mobile Communications

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:Englisch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 5176 Prüfungsnummer:2100144

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2111							
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	3 1 0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen auf dem Gebiet der Mobilkommunikation. Sicherer Umgang mit Matlab/Octave zur Lösung komplexer Aufgaben.

Vorkenntnisse

Bachelorabschluß

Inhalt

- 1 Introduction
 - + Overview of mobile communication standards and applications (1G - 5G)
 - + 5G Vision and Requirements
 - + The Wireless Channel
 - Path loss
 - Shadowing
 - Fast fading
- 2 Mobile Communication Channels
 - + Review: Representation of Bandpass Signals and Systems
 - 2.1 Propagation Modelling
 - + Time variance (Doppler)
 - + Time-varying multipath channels
 - Transmission functions of the time-varying channel (1st set of Bello functions)
 - 4 ways to calculate the received signals
 - Identification of linear time-varying (LTV) systems
 - 2.2 Statistical Characterization of Multipath Channels
 - + Rayleigh channel (fading)
 - + Rician channel
 - + Channel Correlation Functions and Power Spectra of Fading Multipath Channels
 - Time-variations of the channel
 - Characterization of a WSSUS channel (2nd set of Bello functions)
 - 2.3 The effect of signal characteristics on the choice of a channel model
 - + Frequency non-selective channels
 - + Frequency selective channels
 - Truncated tapped delay line model of a frequency selective channel
 - 2.4 Space-Time Channel and Signal Models
 - + Generalization of the time-varying channel impulse response
 - First set of Bello functions extended to the spatial domain
 - Example: specular L paths model (continued)
 - + Homogeneous channels (WSSUS-HO model)
 - + Correlation functions and power spectra extended to the spatial domain
 - Second set of Bello functions extended to the spatial domain
 - Coherence time, coherence frequency, coherence distance
 - + Transmission functions extended to transmit and receive antenna arrays (MIMO)
 - Definition of the array manifold
 - + Notation for SISO, SIMO, MISO, and MIMO channels
 - Example: L paths model (continued)
 - + Classical IID Channel Model

- + Extended MIMO Channel Models
- Spatial fading correlation at the transmit and the receive arrays
- > Review of the eigenvalue decomposition (EVD)
- > General model
- > Kronecker model
- Additional Line-of-Sight (LOS) component
- + Sampled signal model for SISO, SIMO, MISO, and MIMO channels
- 3 Capacity of Space-Time Channels
- 3.1 Differential Entropy and Mutual Information for Continuous Ensembles (review)
- 3.2 Capacity Theorem for the AWGN SISO Case (review)
- 3.3 Capacity of the Flat Fading MIMO channel
- + Differential entropy for CSCG random vectors
- + Choosing R_{ss} (with and without CSI @ the transmitter)
- Singular Value Decomposition (SVD)
- Special case: uncorrelated Rayleigh fading and M_t very large
- + Parallel Spatial Sub-Channels
- Design of the precoder and the decoder for MIMO systems with CSI at the transmitter
- Optimum power allocation (waterpouring algorithm) with CSI at the transmitter
- + SIMO Channel Capacity
- + MISO Channel Capacity
- + Capacity of Random MIMO Channels
- Ergodic vs. non-ergodic channels
- Ergodic capacity
- > Examples, e.g., Rice, correlation
- Outage capacity
- 3.4 Capacity of the Frequency Selective MIMO channel
- + Space-Frequency Waterpouring
- 4 Transmission Techniques
- 4.1 Bit error probability
- + Binary signaling over Rayleigh fading channel
- 4.2 Diversity techniques for fading multipath channels
- + Frequency diversity
- + Time diversity
- + Space diversity
- + Post-processing techniques
- Selection combining, equal gain combining, maximum ratio combining, square-law combining
- 4.3 Approximation of the Probability of Symbol Error
- + Fading channel with D -fold diversity
- + Chernoff bound
- + Coding gain vs. diversity gain
- 5 Space-Time Processing
- 5.1 Receive antenna diversity (SIMO channel): MRC
- 5.2 Transmit antenna diversity
- + MISO channel unknown to the transmitter: Alamouti scheme (1998)
- + MISO channel known to the transmitter: MRT
- + MIMO channel unknown to the transmitter: Alamouti scheme (1998)
- + MIMO channel known to the transmitter: DET
- + Definition of the effective diversity order
- + Summary: Diversity of space-time-frequency selective channels
- 5.3 Space-Time Coding without channel state information (CSI) at the transmitter
- + Space-Time Coding for frequency flat channels
- + Space-Time codeword design criteria
- definition of the pairwise error probability (PEP)
- rank criterion
- determinant criterion
- + Orthogonal Space-Time Block Codes (OSTBCs)
- OSTBCs for real-valued constellations
- OSTBCs for complex-valued constellations
- + Spatial Multiplexing (SM) as a Space-Time Code
- + Encoder Structures for Spatial Multiplexing (SM)
- horizontal encoding
- vertical encoding
- diagonal encoding (D-BLAST transmission)
- 5.4 Gains achievable with smart antennas
- + Array Gain
- + Diversity Gain

- + Spatial Multiplexing Gain
- + Interference Reduction Gain
- frequency reuse and cluster sizes
- 5.5 Multi-User MIMO Systems
- + Block Diagonalization
- 5.6 Multiple access schemes
- + OFDM
- + Single carrier vs. OFDM vs. spread spectrum

Medienformen

- Moodle course
- Skript, Overheadprojektor, Beamer

Literatur

- A. Goldsmith, Wireless Communications. Cambridge University Press, 2005.
- C. E. Shannon, A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379-423 and 623-656, July and October, 1948.
- G. Strang, Introduction to Linear Algebra. Wellesley - Cambridge Press, Fifth Edition, 2016.
- G. Strang, Linear Algebra and Its Applications. Thomson Brooks/Cole Cengage learning, 2006.
- A. Paulraj, R. Nabar, and D. Gore, Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003.
- A. Hottinen, O. Tirkkonen, and R. Wichman, Multi-antennas Transceiver Techniques for 3G and Beyond. Wiley, 2003.
- S. Haykin, Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- S. Haykin and M. Moher, Modern Wireless Communications. Pearson Education, Inc., 2005.
- F. Jondral and A. Wiesler, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig, 2000.
- A. Papoulis, Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill, 2nd edition, 1984.
- T. S. Rappaport, Wireless Communications. Prentice Hall, 1996.
- J. Proakis, Digital Communications. McGraw-Hill, 4th edition, 2001.
- G. L. Stüber, Mobile Communication. Kluwer Academic Publishers, 2nd edition, 2001.
- R. Steele and L. Hanzo, eds., Mobile Radio Communications. Wiley, 2nd edition, 1999.
- S. Saunders, Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems. Wiley, 1999.
- A. Graham, Kronecker Products and Matrix Calculus with Applications. Halsted Press, 1981.
- E. G. Larson, P. Stoica, and G. Ganesan, Space-Time Block Coding for Wireless Communications. Cambridge University Press, 2003.
- H. Bölcskei, D. Gesbert, C. B. Papadias, and A.-J. van der Veen, eds., Space-Time Wireless Systems From Array Processing to MIMO Communications. Cambridge University Press, 2006.
- E. Biglieri, R. Calderbank, A. Constantinides, A. Goldsmith, A. Paulraj, and H. V. Poor, MIMO Wireless Communications. Cambridge University Press, 2007.
- C. Oestges and B. Clerckx, MIMO wireless communications. Academic Press, 1 ed., 2007.
- Q. H. Spencer, A. L. Swindlehurst, and M. Haardt, "Zero-forcing methods for downlink spatial multiplexing in multi-user MIMO channels," IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 52, pp. 461-471, Feb. 2004, received the 2009 Best Paper Award of the IEEE Signal Processing Society.
- Q. H. Spencer, C. B. Peel, A. L. Swindlehurst, and M. Haardt, "An introduction to the multi-user MIMO downlink," IEEE Communications Magazine, pp. 60-67, Oct. 2004, special issue on MIMO Systems.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009
 Master Ingenieurinformatik 2014
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
 Master Medientechnologie 2009
 Master Medientechnologie 2013
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET

Modul: Adaptive and Array Signal Processing(in Englisch)

Modulnummer: 100503

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

The fundamental concepts of adaptive filters and array signal processing are developed in class. The students understand the relationships between temporal and spatial filters, as well as the principle of high-resolution parameter estimation, and they are able to adapt their knowledge to other scientific disciplines. The students are able to develop or improve algorithms and to evaluate their performance in an analytical manner or by simulations. Furthermore, the students are enabled to read and understand current research publications in the areas of adaptive filters and array signal processing and they can use these concepts and results for their own research.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Adaptive and Array Signal Processing

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:Englisch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 5581 Prüfungsnummer:2100143

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet:2111							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-semester	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
		3 1 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

The fundamental concepts of adaptive filters and array signal processing are developed in class. The students understand the relationships between temporal and spatial filters, as well as the principle of high-resolution parameter estimation, and they are able to adapt their knowledge to other scientific disciplines. The students are able to develop or improve algorithms and to evaluate their performance in an analytical manner or by simulations. Furthermore, the students are enabled to read and understand current research publications in the areas of adaptive filters and array signal processing and they can use these concepts and results for their own research.

Vorkenntnisse

Bachelorabschluß

Inhalt

- 1 Introduction
 - Adaptive Filters
 - Single channel adaptive equalization (temporal filter)
 - Multi channel adaptive beamforming (spatial filter)
- 2 Mathematical Background
 - 2.1 Calculus
 - Gradients
 - Differentiation with respect to a complex vector
 - Quadratic optimization with linear constraints (method of Lagrangian multipliers)
 - 2.2 Stochastic processes
 - Stationary processes
 - Time averages
 - Ergodic processes
 - Correlation matrices
 - 2.3 Linear algebra
 - Eigenvalue decomposition
 - Eigenfilter
 - Linear system of equations
 - Four fundamental subspaces
 - Singular value decomposition
 - Generalized inverse of a matrix
 - Projections
 - Low rank modeling
- 3 Adaptive Filters
 - 3.1 Linear Optimum Filtering (Wiener Filters)
 - Principle of Orthogonality
 - Wiener-Hopf equations
 - Error-performance surface
 - MMSE (minimum mean-squared error)
 - Canonical form of the error-performance surface
 - MMSE filtering in case of linear Models
 - 3.2 Linearly Constrained Minimum Variance Filter

- LCMV beamformer
- Minimum Variance Distortionless Response (MVDR) spectrum: Capon's method
- LCMV beamforming with multiple linear constraints
- 3.3 Generalized Sidelobe Canceler
- 3.4 Iterative Solution of the Normal Equations
 - Steepest descent algorithm
 - Stability of the algorithm
 - Optimization of the step-size
- 3.5 Least Mean Square (LMS) Algorithm
- 3.6 Recursive Least Squares (RLS) Algorithm

4 High-Resolution Parameter Estimation

- Data model (DOA estimation)
- Eigendecomposition of the spatial correlation matrix at the receive array
- Subspace estimates
- Estimation of the model order
- 4.1 Spectral MUSIC
 - DOA estimation
 - Example: uniform linear array (ULA)
 - Root-MUSIC for ULAs
 - Periodogram
 - MVDR spatial spectrum estimation (review)
- 4.2 Standard ESPRIT
 - Selection matrices
 - Shift invariance property
- 4.3 Signal Reconstruction
 - LS solution
 - MVDR / BLUE solution
 - Wiener solution (MMSE solution)
 - Antenna patterns
- 4.4 Spatial smoothing
- 4.5 Forward-backward averaging
- 4.6 Real-valued subspace estimation
- 4.7 1-D Unitary ESPRIT
 - Reliability test
 - Applications in Audio Coding
- 4.8 Multidimensional Extensions
 - 2-D MUSIC
 - 2-D Unitary ESPRIT
 - R-D Unitary ESPRIT
- 4.9 Multidimensional Real-Time Channel Sounding
- 4.10 Direction of Arrival Estimation with Hexagonal ESPAR Arrays

5 Tensor-Based Signal Processing

- 5.1 Introduction and Motivation
- 5.2 Fundamental Concepts of Tensor Algebra
- 5.3 Elementary Tensor Decompositions
 - Higher Order SVD (HOSVD)
 - CANDECOMP / PARAFAC (CP) Decomposition
- 5.4 Tensors in Selected Signal Processing Applications

6 Maximum Likelihood Estimators

- 6.1 Maximum Likelihood Principle
- 6.2 The Fisher Information Matrix and the Cramer Rao Lower Bound (CRLB)
 - Efficiency
 - CRLB for 1-D direction finding applications
 - Asymptotic CRLB

Medienformen

- Moodle course
- Skript, Overheadprojektor, Beamer

Literatur

- T. Kaiser, A. Bourdoux, H. Boche, Smart Antennas State of The Art. Hindawi Publishing Corporation, 2005.
- A. H. Sayed, Fundamentals of Adaptive Filtering.

John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2003.

- T. K. Moon and W. C. Stirling, *Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing*. Prentice-Hall, 2000.

- S. Haykin and M. Moher, *Modern Wireless Communications*. Pearson Education, Inc., 2005.

- S. Haykin, *Adaptive Filter Theory*. Prentice-Hall, 4th edition, 2002.

- A. Paulraj, R. Nabar, and D. Gore, *Introduction to Space-Time Wireless Communications*. Cambridge University Press, 2003.

- H. L. V. Trees, *Optimum Array Processing*. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 2002.

- M. Haardt, *Efficient One-, Two-, and Multidimensional High-Resolution Array Signal Processing*. Shaker Verlag GmbH, 1996, ISBN: 978-3-8265-2220-8.

- G. Strang, *Linear Algebra and Its Applications*. Thomson Brooks/Cole Cengage learning.

- G. Strang, *Introduction to Linear Algebra*. Wellesley - Cambridge Press, Fifth Edition.

- L. L. Scharf, *Statistical Signal Processing*. Addison-Wesley Publishing Co., 1991.

- S. M. Kay, *Fundamentals of Statistical Signal Processing, Estimation Theory*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1993.

- M. Haardt, M. Pesavento, F. Roemer, and M. N. El Korso, *Subspace methods and exploitation of special array structures*.

in *Academic Press Library in Signal Processing: Volume 3 - Array and Statistical Signal Processing* (A. M. Zoubir, M. Viberg, R. Chellappa, and S. Theodoridis, eds.), vol. 3, pp. 651 - 717, Elsevier Ltd., 2014, Chapter 15, ISBN 978-0-12-411597-2 ISBN: 978-3-8265-2220-8.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM

Master Medientechnologie 2009

Master Medientechnologie 2013

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

Modul: Funksysteme

Modulnummer: 100687

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Funksysteme

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

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5175

Prüfungsnummer: 2100176

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2113																								
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				3	1	0																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen grundlegende Phänomene und Systeme der Funktechnik. Sie wenden diese Grundkenntnisse auf den Einsatz typischer und den Entwurf anwendungsspezifischer Funksysteme an. Die Studierenden klassifizieren und vergleichen die für verschiedene Frequenzbereiche relevanten Ausbreitungsbedingungen drahtloser Übertragungssysteme. Sie bewerten deren Auswirkungen auf die systembezogene Konzeption von Funksystemen und Übertragungsverfahren. Die Studierenden erkennen darüber hinaus fachübergreifende Zusammenhänge funktechnischer Systeme mit Antennen, Schaltungen und Bausteinen der HF- und Mikrowellentechnik, sowie der Nachrichtentechnik und vermögen diese anwendungsspezifisch zu bewerten.

Fachkompetenzen: Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, frühzeitige Einbindung von Entwicklungstendenzen, neueste Techniken und Methoden, Einbindung des angewandten Grundlagenwissens der Informationsverarbeitung.

Methodenkompetenz: Systematisches Erschließen und Nutzen des Fachwissens und Dokumentation von Arbeitsergebnissen; Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme.

Systemkompetenzen: Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete, die für die Gestaltung von Systemen wichtig sind, fachübergreifendes, systemorientiertes Denken.

Sozialkompetenzen: Kommunikation, Teamwork, Präsentation; Erkennen und Analyse gesellsch. Bedürfnisse, Schnittstellen techn. Problemstellungen zur Gesellschaft.

Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik, Grundlagen der Schaltungstechnik und der Hochfrequenztechnik, elektromagnetische Wellen

Inhalt

- Teil I - Wellenausbreitung
- I1. Einführung: Inhalt, Motivation, Frequenzbereichszuordnung, Grundlagen
 - I2. Freiraumausbreitung und Bodenwellen: Ausbreitung in unbegrenzten verlustlosen und homogen verlustbehafteten Medien, Ausbreitung an der Grenzfläche zweier Medien (Erde-Luft)
 - I3. Wellenausbreitung in der Atmosphäre: Schichtstruktur der Ionosphäre, Wellenausbreitung, Echolotung, troposphärische Brechung, Streuung und Absorption
 - I4. Ausbreitung ultrakurzer Wellen: Kirchhoffsche Beugung, Hindernisse, Reflexion, Mehrwegeausbreitung

- Teil II - Systeme der Funktechnik
- II1. Grundkonzeption von Funkempfängern: Geradeausempfänger, Heterodynempfänger, Zero-IF-Konzept, Empfänger kennwerte
 - II.2. Mischerschaltungen: Eintakt-, Gegentakt- und Ringmischer, Gilbertzelle
 - II.3. Technische Antennenausführung: Stabantennen, Kompaktantennen; Symmetrierglieder mit Ferriten und Leitungen
 - II.4. Grundlagen der Satellitenfunktechnik: Technik von geostationären und LEO-Satelliten
 - II.5. Informationsübertragung mit Richtfunk: Systemkonzept, Beispiel
 - II.6. Grundlagen der Radioastronomie: Natürliche Strahlungsquellen, Beobachtungsmöglichkeiten

Medienformen

- Moodle Kurs
- Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte
- Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)
- Hinweise zur persönlichen Vertiefung

Literatur

- K.D. Becker, „Ausbreitung elektromagnetischer Wellen“, Springer, 1974.
P. Beckmann, „Die Ausbreitung der ultrakurzen Wellen“, Akad. Verlagsgesellschaft Geest und Pontig, Leipzig 1963.
V.L. Ginsburg, „The propagation of electromagnetic waves in plasmas“, Pergamon Press, 1970.
J. Großkopf, „Wellenausbreitung“, BI Hochschultaschenbücher, Bd. 141/141a, Mannheim 1970.
G. Klawitter: „Langwellen- und Längstwellenfunk“, Siebel-Verlag Meckenheim 1991.
T.S.M. Maclean and Z. Wu, „Radiowave propagation over ground“, Chapman and Hall, 1993.
N. Geng und W. Wiesbeck, „Planungsmethoden für die Mobilkommunikation: Funknetzplanung unter realen physikalischen Ausbreitungsbedingungen“, Springer 1998.
Meinke/Gundlach, „Taschenbuch der Hochfrequenztechnik“, Band 1: Grundlagen, Kapitel B, H; Springer Verlag, 1992.
Zinke, Brunswig: Hochfrequenztechnik 1 und 2, Springer-Verlag 1992

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
- Master Ingenieurinformatik 2009
- Master Ingenieurinformatik 2014
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Messsysteme der Informations- und Kommunikationstechnik

Modulnummer: 100684

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Reiner Thomä

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Messsysteme der Informations- und Kommunikationstechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5170

Prüfungsnummer: 2100177

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2112																								
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	3	1	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Es werden die grundlegenden Messmethoden zur Charakterisierung von Übertragungs- und Kommunikationssystemen betrachtet. Der Student wird damit in die Lage versetzt, selbständig komplexere Aufgabenstellungen zu systematisieren, zu planen und durchzuführen. Durch die Betonung der methodischen Ansätze wird insbesondere die Übertragung von Lösungsstrategien auf verschiedene und auch artfremde Anwendungsfelder geschult.

Vorkenntnisse

Modul: Elektrotechnik Modul: Grundlagen der IKT Modul: Elektronik und Systemtechnik Signale und Systeme, HF-Technik

Inhalt

Dozenten: Prof. Reiner Thomä / Prof. Giovanni Del Galdo

Messung von Streuparametern für akustische und elektromagnetische Wellen:

- Strom-Spannungs-Parameter
- Wellen und normalisierte Wellen
- Streuparameter, Mason-Graph
- Wellenseparation (Richtkoppler, Zeitisolation, Zwei-Proben-Methode)
- Bestimmung von Mehrtor-Parametern
- Zufällige Fehler
- Systematische Fehler und deren Korrektur

Signalquellen:

- Frequenzsynthese
- Breitband VCO
- Impulsquellen
- Parameter von Signalquellen

Architektur von Breitbandempfängern:

- Hilbert-Transformation
- Reale und komplexe Mischung
- Direkte Frequenzumsetzung
- Image rejection Mischer
- Empfängerarchitektur mit niedriger Zwischenfrequenz

Korrelation und Systemidentifikation:

- Lineare und zeitinvariante Systeme
- Rauschen am Eingang und/oder Ausgang
- Schätzung der Übertragungsfunktion
- Aufbau von Korrelatoren im Zeitbereich (sliding correlator)
- Korrelatoren für den Frequenzbereich
- Anregung mit zufälligen und periodischen Signalen
- Entwurf von Multi-Trägersignalen
- Intermodulation, Kompression, Nachbarkanalstörung
- Rauschklimm-messung
- Realitätsnahe Messung der nichtlinearen Verzerrung

Messung der Wellenausbreitung für den Mobilfunk:

- Zeitvariante Multipfad-Ausbreitung
- Breitband-MIMO-Channel-Sounder
- Laufzeit-Doppler-Schätzung
- Antennenarrays
- Mehrdimensionale Parameterschätzung hoher Auflösung
- Messwertbasierte Übertragungspegelsimulation
- Charakterisierung des Übertragungskanals

Medienformen

Interaktives Tafelbild, PowerPoint-Folien, Übungen mit praktischen Vorführungen und Demonstrationen
Für Details zu den Veranstaltungen über WebEx melden Sie sich bitte auf der Moodle-Seite der Vorlesung an.
You can find more details on the lectures held via WebEx on the Moodle page of the course.

Literatur

R. Pintelon, J. Schoukens, "System Identifikation – A Frequency Domain Approach," IEEE Press, Piscataway, NJ, 2001
R.S. Thomä, M. Landmann, A. Richter, U. Trautwein, "Multidimensional High-Resolution Channel Sounding," in T. Kaiser et. al. (Ed.), Smart Antennas in Europe – State-of-the-Art, EURASIP Book Series on SP&C, Vol. 3, Hindawi Publishing Corporation, 2005, ISBN 977-5945-09-7
A. F. Molisch, "Wireless Communications," John Wiley & Sons, Chichester, 2005.
S. R. Saunders, "Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems," John Wiley & Sons, Chichester, 2001.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung ET

Modul: Implementation of Broadcasting Systems(in Englisch)

Modulnummer: 100739

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Modul: Cellular Communication Systems

Modulnummer: 5844

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

see course description

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Cellular Communication Systems

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100501 Prüfungsnummer: 2200349

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																											
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2235																											
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																				
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen nach der Vorlesung über Kenntnisse und Wissen zu Aufbau und Funktionsweise moderner zellulärer Mobilkommunikationssysteme, insbesondere von GSM, GPRS/EDGE, UMTS, LTE und 5G und deren Protokolle.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Fragestellungen zellulärer Mobilkommunikationssysteme zu verstehen, dieses Verständnis selbständig zu vertiefen und darauf aufbauend eigene Lösungen zu entwickeln.
- **Systemkompetenz:** Durch die Kombination aus Vorlesung und individuellen Arbeiten verstehen die Studierenden im Anschluss das Zusammenwirken der Komponenten und Einzelfunktionen des Systems und können den Einfluss von Entwurfsentscheidungen auf das System als Ganzes einschätzen.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen zellulärer Mobilkommunikationssysteme selbständig zu lösen und darzustellen. Durch die individuelle Erarbeitung eigener Lösungsvorschläge für ausgewählte Themen und deren Vorstellung und Diskussionen in der Gruppe haben Sie gelernt, Meinungen anderer Studierender zu beachten und diese kritisch zu hinterfragen. Das für die Lösung der Aufgaben benötigte Wissen konnten sie sich selbständig bzw. in Zusammenarbeit mit anderen aus verfügbaren Quellen erarbeiten, wurden sich durch die Präsentation der verschiedenen Möglichkeiten der Herangehensweise bei der Problemlösung bewusst und sind in der Lage die Leistungen Anderer entsprechend zu würdigen.

Vorkenntnisse

Communication protocols and networks, basics of mobile communication networks

Inhalt

- Review of mobile communication basics
- Overview on GSM and GPRS
- UMTS architecture (mobility management, connection and session management, wideband CDMA, management of radio resources)
- UMTS radio access network
- High-Speed Packet Access (HSPA)
- Long-Term Evolution (LTE)
- System Architecture Evolution (SAE)
- Self-organization in LTE

Medienformen

Moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3049>

Literatur

- Kaaranen, Ahtiainen, Laitinen, Naghian, Niemi. UMTS Networks – Architecture, Mobility and Services. Wiley, 2001
- Holma, Toskala. WCDMA for UMTS. revised edition, Wiley, 2002
- Dahlmann, Parkvall, Sköld. 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, AP, 2011
- Stefania Sesia, Issam Toufik, Matthew Baker. LTE - The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice

Detailangaben zum Abschluss

- The course consists of two parts: In the first part of the semester, lectures on the material are given. In the second part, individual studies (semester-long research projects that includes a presentation) help to improve understanding of the material.
- Grading scheme: 20% individuell studies, 80% oral exam (20 min, registration at ICS office in Z1031).
- Binding registration for the exam (using Thoska or the registration form provided by the examination office IA) is required at the beginning of each semester (check the registration time window which is defined each semester) in order to participate in individual studies projects and the oral exam. As your course grade is a result of the individual studies and the oral exam, only formally registered students are eligible for participation in the individual studies and may receive credits for it.
- The second attempt of oral exam in each semester is just for the students who failed in the first attempt (not for any grade improvement or the students who were sick for the first attempt).

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Communications and Signal Processing 2013

Master Informatik 2013

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Research in Computer & Systems Engineering 2012

Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

Modul: Integrierte Hard- und Softwaresysteme

Modulnummer: 8340

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden können

- fortgeschrittene automatisierungs- und systemtechnische Methoden in den genannten Fächern anwenden,
- Analyse- und Entwurfsaufgabenstellungen an praktisch relevanten Themenstellungen entwickeln, lösen und bewerten sowie
- Experimente an praxisnahen Versuchsaufbauten ausführen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Für diese Modulprüfung werden die dem Modul zugehörigen Prüfungen einzeln abgelegt. Die Note dieser Modulprüfung wird errechnet aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Durchschnitt (gewichtetes arithmetisches Mittel) der Noten der einzelnen bestandenen Prüfungsleistungen.

Hauptseminar Integrierte Hard- und Softwaresysteme

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch / Englisch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 101188 Prüfungsnummer: 2200476

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

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

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Gegenstand des Hauptseminars besteht vordergründig in der selbstständigen Bearbeitung eines Informatik-Themas, welches als solches nicht direkt Bestandteil der bisherigen Ausbildung war. Das Thema, die Zielstellung und erste Hinweise zu relevanter Literatur werden vom Betreuer vorgegeben.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

1. Einarbeitung und Verständnis des Themenbereichs auf Basis erhaltener Literaturhinweise sowie selbstständiger Literaturrecherche.
2. Einordnung des Themenbereichs in das wissenschaftliche Spektrum informatischer Fragestellungen auf Basis der bis zum 8. Semester in der Ausbildung vermittelten Erkenntnisse unter Berücksichtigung der Zielstellung.
3. Schriftliche und mündliche Präsentation des Themenbereichs.

Medienformen

moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3598>

Literatur

"Rules of good scientific practice", Max Planck Society, 2000

Detailangaben zum Abschluss

Hauptseminararbeiten sind üblicherweise als Einzelarbeit ausgeführte Recherchethemen. In Absprache mit dem Betreuer können thematisch verwandte Arbeiten gruppiert und von mehreren Studierenden bearbeitet werden. Hierbei ist jeder Studierende für ein klar umrissenes Teilthema zuständig und wird unabhängig von den anderen Teilnehmern bewertet.

Das Hauptseminar findet semesterbegleitend im Sommer- und im Wintersemester statt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Programmierbare Logikbausteine

Modulnummer: 100697

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Programmierbare Logikbausteine

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 100759 Prüfungsnummer: 2100497

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			
1	1	1	2																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die verschiedensten angebotenen Bausteine in die unterschiedlichen Architekturen von PLD einzuordnen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für den Entwurf von digitalen Schaltungen abzuleiten. Sie können für konkrete Anwendungen eine optimale Bausteinauswahl treffen und den Entwurf unter Anwendung moderner Designmethoden (Hierarchischer Entwurf, Hardwarebeschreibungssprache usw.) realisieren. Ökonomische Parameter fließen genauso bei der Auswahl geeigneter Bausteine in die Überlegungen ein wie technische. Dadurch besitzen die Studenten ein strategisches Wissen, dass es Ihnen ermöglicht, auch Neueinführungen auf dem Markt zu beurteilen. Durch die Praktikas ist Ihnen der Entwurfsablauf von der Problematik (Pflichtenheft) über die Schaltungseingabe, Verifikation, Programmierung bis hin zur Testung geläufig und auf andere Anforderungen übertragbar.

Vorkenntnisse

Digitale Schaltungstechnik

Inhalt

Einarbeitung in die Entwurfssoftware Max+Plus II von Altera, Einführung und Besonderheiten der Hardwarebeschreibungssprache AHDL, Systematisierung der gebräuchlichen PLD, unterschiedliche Bausteinarchitekturen und deren Vor- bzw. Nachteile, Programmiertechnologien, Verbindungsarchitekturen, Möglichkeiten der Speicherrealisierung in komplexen PLD, CPLD und FPGA, Handhabung von Intellectually Property in PLD, Embedded Processor Solutions am Beispiel eines 32bit Prozessors (Softcore) in einem PLD mit zusätzlicher Hardware, technische Parameter des Prozessors, Programmierung des Prozessors. Überblick über analoge PLD, Einschränkung, Vorstellung eines Analogmasters, Vergleich von PLD verschiedener Hersteller (Altera, XILINX, Lattice u.a.) Im Praktikum Entwurf eines PLD (von der formellen Aufgabenstellung bis hin zur Erprobung in der Hardware)

Medienformen

Powerpoint-Präsentation, Skript,
 Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

Literatur

Andina/Arnanz/Pena: FPGAs-Fundamentals, Advanced Features and Applications in Industrial Electronics
 Wannemacher: Das FPGA-Kochbuch

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
 Master Ingenieurinformatik 2009
 Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Rechnergestützte Schaltungssimulation und deren Algorithmen (EDA)

Modulnummer: 100696

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Rechnergestützte Schaltungssimulation und deren Algorithmen (EDA)

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

Fachnummer: 100473 Prüfungsnummer: 2100438

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	V	S	P			
	2	2	0																																	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die Hintergründe und Algorithmen der rechnergestützten Schaltungssimulation zu verstehen. Sie haben einen Überblick über die verschiedenen Simulations- und Analyseverfahren für Analog/Mixed-Signal-Schaltungen und kennen die Bedeutung und Wirkung der Simulationssteuerungsvariablen von Schaltungssimulatoren. Die Studierenden können Methoden zur numerischen und symbolischen Analyse, zur Dimensionierung und zur Optimierung anwenden.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Schaltungstechnik, Analoge Schaltungen

Inhalt

Einführung in die Schaltungssimulation, Netzwerktheorie als Grundlage für die automatisierte Aufstellung von Schaltungsgleichungen, Lösung linearer Gleichungssysteme (LU-Zerlegung, Pivottisierung, Makrowitz-Rordering, Sparse-Matrix-Techniken), Lösung nichtlinearer Gleichungen, Lösung von Differentialgleichungen, Device-Modelle SPICE, Verhaltensmodellierung - Lösung von Verhaltensmodellen, Symbolische Analyse, Statistische Analyse und Entwurfszentrierung/Ausbeuteoptimierung, Überblick über die statistische Devicemodellierung, Überblick Device-Alterung und Alterungssimulation (Cadence, RelXpert), RF-Simulationsverfahren (Cadence SpectreRF), Anwendungen

Medienformen

Vorlesung mit Ableitungen an der Tafel (Schwerpunkt), Powerpoint-Folien (Präsentation)
 Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

Literatur

Leon, O. Chua, Pen-Min Lin: Computer-aided analysis of electronic circuits: algorithms and computational techniques
 Kishore Singhal, Jiri Vlach: Computer Methods for Circuit Analysis and Design
 Horneber: Simulation elektrischer Schaltungen auf dem Rechner

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
 Master Ingenieurinformatik 2009
 Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Fortgeschrittene Modellierung und Rechnerarchitekturen

Modulnummer: 101319

Modulverantwortlich: Prof. Daniel Ziener

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Fachkompetenz:

Die Studierenden verstehen detailliert gemeinsame Merkmale, Unterscheidungskriterien, Einsatzgebiete, Aufbau und Funktionsweise von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter typischer Vertreter. Die Studierenden verstehen die Funktionen von Softwarewerkzeugen, die in typischen Entwicklungsprozessen für Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren zum Einsatz kommen.

Die Studierenden verstehen detailliert allgemeine Eigenschaften, Vor- und Nachteile, Bedeutung, Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten der behandelten Rechnerarchitekturen. Die Studierenden erkennen die Wirkungsweise ausgewählter Einzelfunktionen anhand beispielhafter Demonstrationen.

Detailliertes Verständnis von klassischen und höheren Petri-Netzen, von Möglichkeiten zur formalen Verifikation und Transformation, Anwendung beim Entwurf von digitalen Steuerungssystemen, Anwendung beim Entwurf von parallelen, verteilten und objektorientierten Softwaresystemen sowie diskreten technologischen Systemen und Geschäftsprozessen

Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren zu analysieren und ihre Eignung für unterschiedliche Aufgaben zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, den Einsatz von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren unter Benutzung von Herstellerinformationen zu planen und durchzuführen.

Die Studierenden sind in der Lage, spezielle und innovative Rechnerarchitekturen zu analysieren, ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen und ihre Einordnung innerhalb der behandelten Rechnerarchitekturen zu erkennen.

Formale Analyse von Petri-Netzen, Umgang mit interpretierten Petri-Netzen, Modellieren von Sachverhalten mit Petri-Netzen.

Systemkompetenz:

Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Architektur und Anwendung auf dem Gebiet von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren im Zusammenhang mit der Realisierung eingebetteter Systeme.

Die Studierenden erkennen die Vielfalt und Weiterentwicklung der Rechnerarchitekturen als Teil des allgemeinen technischen Fortschritts.

Erkennen der Bedeutung und Einsetzbarkeit von Petri-Netzen für Entwurfs- und Analyseaufgaben im Bereich technischer und nichttechnischer Systeme

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Dieses Modul wird nicht mehr angeboten.

- Die Prüfungsleistung für das Modul besteht aus drei einzelnen Prüfungsgesprächen für die drei enthaltenen Fächer. Dauer jeweils 20 Minuten.
- Auf Wunsch sind kombinierte Prüfungsgespräche für zwei oder drei Fächer möglich.
- Die gesamte Prüfungsleistung muss innerhalb von zwei Semestern erbracht werden.
- Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt im ersten dieser beiden Semester und gilt für das folgende Semester weiter.
- Die Endnote bildet sich zu gleichen Teilen aus den Einzelergebnissen der drei Prüfungsgespräche.

Modul: Advanced Mobile Communication Networks

Modulnummer: 101360

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

see course description

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

see course description

Advanced Mobile Communication Networks

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100500 Prüfungsnummer: 2200348

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2235

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden verfügen nach der Vorlesung über Kenntnisse und Wissen zu Aufbau und Funktionsweise von Mobilkommunikationsnetzen, insbesondere IP-basierter mobiler drahtloser Systeme und deren Protokolle, sowie Kenntnisse des Zusammenspiels verschiedener Funktionen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Fragestellungen IP-basierter Mobilkommunikationssysteme und ihrer Funktionen zu verstehen und dieses Verständnis selbständig zu vertiefen.
- **Systemkompetenz:** Durch die Kombination aus Vorlesung und der Bearbeitung umfangreicher Testfragen zur Vertiefung des Stoffes verstehen die Studierenden im Anschluss das Zusammenwirken der verschiedenen Komponenten und Protokollfunktionen des Systems und können den Einfluss von Entwurfsentscheidungen bei der Realisierung von Protokollfunktionen auf andere Funktionen und das System als Ganzes einschätzen.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen der Mobilkommunikation selbständig zu lösen und darzustellen. Durch Diskussionen der Antworten zu unserem umfangreichen Fragekatalog haben Sie gelernt, Meinungen anderer Studierender zu beachten und diese kritisch zu hinterfragen. Das für die Lösung der Aufgaben benötigte Wissen konnten sie sich selbständig bzw. in Zusammenarbeit mit anderen aus verfügbaren Quellen erarbeiten, wurden sich durch die Präsentation der verschiedenen Möglichkeiten der Herangehensweise bei der Problemlösung bewusst und sind in der Lage die Leistungen Anderer entsprechend zu würdigen.

Vorkenntnisse

Bachelor degree, basics of communication networks

Inhalt

- Introduction
- Medium Access Schemes
- Mobility Management
- TCP/IP
- Self-Organization
- IEEE 802.11
- Quality of Service
- Ad Hoc Networks
- Cognitive Radio Networks
- Overview on cellular systems

Medienformen

moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3515>

Literatur

We will provide it in class/class material.

Detaillangaben zum Abschluss

- Written examination during the official university examination period (registration via Moodle).
- Binding registration for the exam (using Thoska or the registration form provided by the examination office IA) is required at the beginning of each semester (check the registration time window which is defined each

semester) in order to participate in the final exam. As your course grade is a result of the final exam, only formally registered students are eligible for participation in the final exam at the end of the semester and may receive credits for it.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Communications and Signal Processing 2013

Master Informatik 2013

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

Modul: Leistungsbewertung Technischer Systeme

Modulnummer: 101318

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert Hintergrund und Funktionsweise von Verfahren der Modellierung und quantitativen Bewertung technischer Systeme. Die Studierenden sind fähig, quantitative Aspekte technischer Systeme beim Entwurf zu untersuchen und zu bewerten. Die Studenten haben Kenntnisse in Anwendungsgebieten der Leistungsbewertung. **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Methoden des quantitativen Systementwurfs, der Modellierung und Bewertung auf konkrete Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, passende Modelle und Werkzeuge auszuwählen und einzusetzen. **Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Leistungsbewertung in der Gruppe zu lösen und zu präsentieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen Stochastik (werden in der LV wiederholt)

Detailangaben zum Abschluss

Vollständige Bearbeitung der Übungsaufgaben (unbenotet) ist Voraussetzung für die Teilnahme an der abschließenden mündlichen Prüfung (ca 30 Minuten).

Leistungsbewertung Technischer Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101158 Prüfungsnummer: 2200464

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Armin Zimmermann

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2236

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert Hintergrund und Funktionsweise von Verfahren der Modellierung und quantitativen Bewertung technischer Systeme. Die Studierenden sind fähig, quantitative Aspekte technischer Systeme beim Entwurf zu untersuchen und zu bewerten. Die Studenten haben Kenntnisse in Anwendungsgebieten der Leistungsbewertung. **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, Methoden des quantitativen Systementwurfs, der Modellierung und Bewertung auf konkrete Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, passende Modelle und Werkzeuge auszuwählen und einzusetzen. **Sozialkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, praktische Problemstellungen der Leistungsbewertung in der Gruppe zu lösen und zu präsentieren.

Vorkenntnisse

BsC im Studiengang Ingenieurinformatik / Informatik bzw. weitgehend äquivalentem Studiengang

Inhalt

Modellierung und Leistungsbewertung diskreter technischer Systeme
 Grundlagen (Stochastische Grundlagen, Stochastische Prozesse)
 Modelle (Markov-Ketten, stochastische Petri-Netze, farbige stochastische Petri-Netze)
 Bewertungsverfahren (numerische Analyse, Simulation, Beschleunigungsverfahren)
 Ausgewählte Anwendungsgebiete, Bewertung zuverlässiger Systeme

Medienformen

Link zum Moodle-Kurs:
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2468>

Folien und Aufgabenzettel: verfügbar über Webseite der Lehrveranstaltung.
 Ergänzende Informationen als Tafelanschrieb.

Literatur

siehe Webseiten der Lehrveranstaltung sowie Hinweise in der ersten Vorlesung

Detailangaben zum Abschluss

Vollständige Bearbeitung der Übungsaufgaben (unbenotet) ist Voraussetzung für die Teilnahme an der abschließenden mündlichen Prüfung (ca 30 Minuten).

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2013
 Master Ingenieurinformatik 2009
 Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Spezielle Aspekte Integrierter Hard- und Software-Systeme

Modulnummer: 101320

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

siehe Fachbeschreibung

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Spezielle Aspekte Integrierter Hard- und Softwaresysteme

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7793 Prüfungsnummer: 2200176

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Mitschele-Thiel

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2235

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Detailliertes fortgeschrittenes Verständnis für und Fähigkeiten zu speziellen Themen zu Aufbau, Funktion, Modellierung und Entwurf integrierter Hard- und Softwaresysteme

Vorkenntnisse

Vertiefungskennnisse zu integrierten Hard- und Softwaresystemen

Inhalt

Auswahl von Themen zum fortgeschrittenen Stand des Gebietes Integrierte Hard- und Softwaresysteme

Medienformen

Kurzfristig unter Lehrmaterial auf den WEB-Seiten der beteiligten Fachgebiete.
 moodle-Link: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3552>

Literatur

Literaturangaben individuell zu den behandelten Themen in der Vorlesung bzw. im bereitgestellten Lehrmaterial

Detailangaben zum Abschluss

20-minütige mündliche Prüfung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2009
 Master Ingenieurinformatik 2009
 Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Model Driven Architecture (MDA)

Modulnummer: 101652

Modulverantwortlich: Dr. Ralph Maschotta

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Fähigkeit zur Erstellung Domainspezifischer Sprachen (DSL)
Fähigkeit zur Erstellung von Editoren für DSL
Fähigkeit der Erstellung von Modelltransformationen (M2M & M2T)
Kenntnisse der Metameta-Modelle (ECORE, EMOF)
Kenntnis des Metamodells der UML
Kenntnisse der nötigen OMG Standardspezifikationen

Voraussetzungen für die Teilnahme

Keine Voraussetzungen. Hilfreich:

- Grundlagen der objektorientierten Programmierung
- Grundlagen des UML-Klassendiagramms

Detailangaben zum Abschluss

Leistungsnachweis:

- Projektaufgaben (40% der Bewertung)
- Klausur ohne Hilfsmittel, 90 Min (60% der Bewertung)
- Bestehen von beiden Teilen notwendig

Model Driven Architecture (MDA)

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101656 Prüfungsnummer: 2200593

Fachverantwortlich: Dr. Ralph Maschotta

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2236

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Fähigkeit zur Erstellung Domainspezifischer Sprachen (DSL)
- Fähigkeit zur Erstellung von Editoren für DSL
- Fähigkeit der Erstellung von Modelltransformationen (M2M & M2T)
- Kenntnisse der Metameta-Modelle (ECORE, EMOF)
- Kenntnis des Metamodells der UML
- Kenntnisse der nötigen OMG Standardspezifikationen

Vorkenntnisse

Keine Voraussetzungen. Hilfreich:

- Grundlagen der objektorientierten Programmierung
- Grundlagen des UML-Klassendiagramms

Inhalt

Die Model-Driven Architecture (MDA) ist der Object Management Group (OMG) -Ansatz des Model-Driven (Software) Developments (MDD) zur modellgetriebenen und generativen Soft- und Hardwareentwicklung. Ziel der MDA ist es die Lücke zwischen Modell und Quelltext zu schließen und den Automatisierungsgrad der Entwicklung zu erhöhen. Dies erfolgt durch eine automatische Generierung von Quellcode aus Domänenspezifischen Modellen, die auf definierten Domänenspezifischen Sprachen (DSL) beruhen. Im Ergebnis sollen die Fehlerquellen während der Entwicklung reduziert werden und die Software schneller, effizienter, kostengünstiger und qualitativ hochwertiger erstellt werden. Für die Anwendung dieses Ansatzes sind verschiedene Kenntnisse und Fähigkeiten notwendig:

- Kenntnisse in einer Programmiersprache, in der Zielsprache und in der Modellierungssprache
- Es müssen unterschiedliche Modellierungstechniken beherrscht werden
- Eine Kerntechnologie der MDA sind die Transformationstechnologien
- Es existieren viele verschiedene Werkzeuge und recht komplexe Toolchains, die beherrscht werden müssen

Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung sollen diese notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden. Im Seminar sollen mit Hilfe des Eclipse Modeling Projects (EMP) und des Eclipse Sirius Projects praktische Aufgabenstellungen gelöst werden. Hierbei soll ein eigener Editor für eine eigene Domänenspezifische Sprache erstellt werden.

Medienformen

alternative Prüfungsleistung, 90 Minuten

Details zum Abschluss:

Der Abschluss in diesem Fach umfasst zwei Teile. Zum einen die bewerteten Ergebnisse aus dem Seminar (30%) und zum anderen die Ergebnisse aus einer schriftl. Prüfung (70%).

Im Rahmen des zugehörigen Seminars soll das Verhalten und die Struktur eines selbst gewählten technischen Systems im Team nach einem einfachen Vorgehen modelliert werden. Diese sollen Lösungen zu gestellten Modellierungsaufgaben beinhalten.

Verbindliche Anmeldung bis spätestens einen Monat nach Semesterbeginn!

Link zum Moodle-Kurs der Vorlesung:

Literatur

- [1] V. Gruhn, D. Pieper, and C. Röttgers, MDA®: Effektives Software-Engineering mit UML2® und Eclipse (TM) (Xpert.press) (German Edition). Dordrecht: Springer, 2007.
- [2] D. Steinberg, F. Budinsky, M. Paternostro, and E. Merks, EMF: Eclipse modeling framework, 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2011.
- [3] R. C. Gronback, Eclipse modeling project: A domain-specific language toolkit. Upper Saddle River, N.J.: Addison-Wesley, 2009.
- [4] Object Management Group, MDA - The Architecture Of Choice For A Changing World. [Online] Available: <http://www.omg.org/mda/>.
- [5] Object Management Group, OMG Specifications. [Online] Available: <http://www.omg.org/spec/>.

Detailangaben zum Abschluss

Leistungsnachweis:

- Projektaufgaben (40% der Bewertung)
- Klausur ohne Hilfsmittel, 90 Min (60% der Bewertung)
- Bestehen von beiden Teilen notwendig

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Parallel Computing

Modulnummer: 101651

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Patrick Mäder

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

- Kenntnis der grundlegenden Terminologie paralleler Systeme
- Kenntnis verschiedener Kategorisierungen paralleler Systeme und paralleler Software
- Kenntnis von Analyse- und Bewertungsmethoden von parallelen Entwürfen
- Kenntnis und Fähigkeit der Anwendung grundlegender Entwurfsprinzipien für parallele Algorithmen
- Fähigkeit zum Entwurf und zur Implementierung paralleler Algorithmen
- Fähigkeit zur Implementierung von parallelen Algorithmen auf verschiedenen Hardware Plattformen
- Kenntnis und Fähigkeit zur Anwendung verschiedener Synchronisationsmechanismen
- Kenntnis von Optimierungsmethoden für parallel Programme
- Fähigkeit zur eigenständigen Entwicklung einer geeigneten parallelen Lösung und deren Bewertung für ein gegebenes Problem

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in C und C++ Programmierung sind von Vorteil.

Detailangaben zum Abschluss

- Der Abschluss umfasst zwei Teile. Zum einen das Ergebnis einer mündlichen Abschlussprüfung (60%) und zum anderen das bewertete Ergebnis eines Abschlussprojektes, welches teilweise im Seminar und teilweise eigenständig bearbeitet wird (40%).
 - Im Rahmen des Seminars werden die in der Vorlesung vorgestellten Methoden und Techniken an Beispielen und mit Hilfe von Werkzeugen vertieft. Etwa nach der Hälfte der Vorlesungen wird die Aufgabenstellung für das Abschlussprojekt vorgestellt, welches sowohl auf dem Stoff der Vorlesungen als auch auf dem im Seminar erworbenen Kenntnissen aufbaut. Die Bewertung der entwickelten Lösung geht dabei mit 20% in die Endnote ein, während eine schriftliche Ausarbeitung zur Lösung und eine mündliche Präsentation der Ergebnisse mit jeweils 10% in die Endnote eingehen.
 - Eine verbindliche Anmeldung zur Prüfung erfolgt innerhalb eines zwei Wochenzeitraums und ca. vier Wochen nach Start der Veranstaltung.

Parallel Computing

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 101655

Prüfungsnummer: 2200592

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Patrick Mäder

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2234																								
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	2	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Kenntnis der grundlegenden Terminologie paralleler Systeme
- Kenntnis verschiedener Kategorisierungen paralleler Systeme und paralleler Software
- Kenntnis von Analyse- und Bewertungsmethoden von parallelen Entwürfen
- Kenntnis und Fähigkeit der Anwendung grundlegender Entwurfsprinzipien für parallele Algorithmen
- Fähigkeit zum Entwurf und zur Implementierung paralleler Algorithmen
- Fähigkeit zur Implementierung von parallelen Algorithmen auf verschiedenen Hardware Plattformen
- Kenntnis und Fähigkeit zur Anwendung verschiedener Synchronisationsmechanismen
- Kenntnis von Optimierungsmethoden für parallel Programme
- Fähigkeit zur eigenständigen Entwicklung einer geeigneten parallelen Lösung und deren Bewertung für ein gegebenes Problem

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in C und C++ Programmierung sind von Vorteil.

Inhalt

Inhalt:
Ziel dieser Vorlesung ist es eine strukturierte Einführung in die Konzepte der Parallelprogrammierung zu geben. Am Ende der Veranstaltung sollen Studierende in der Lage sein, funktionierende Parallelprogramme zu entwerfen und zu implementieren. Dabei werden sowohl CPU (z.B. pthreads) als auch GPU (z.B. Cuda) Programmiermodelle vermittelt. Darüber hinaus erlernen Studierende fundamentale Konzepte der Parallelisierung und werden in die Lage versetzt über die Korrektheit, Performance und die Konstruktion von Parallelprogrammen mittels verschiedener Parallelisierungsparadigmen (z.B. Task-Parallelisierung, Daten-Parallelisierung) und Mechanismen (z.B. Threads, Task, Locks, Communication Channels) zu urteilen. Die Lehrveranstaltung vermittelt neben einem strukturierten Einstieg in die Konzepte der parallelen Programmierung auch insbesondere praktische Aspekte der Programmierung massiv paralleler Systeme. Die in der Vorlesung vermittelten Konzepte werden durch Programmierübungen praktisch vertieft.
Schwerpunkte:

- Grundlagen der Entwicklung paralleler Algorithmen
 - Dekompositionstechniken
 - Verteilung (mapping) und planen (scheduling) der Berechnungen
 - Muster paralleler Algorithmen
- Programmierung von Systemen mit gemeinsamen Adressbereich
 - Threads
 - Synchronisation
 - Pthreads
 - OpenMP
- Architekturen paralleler Systeme
 - Systeme mit gemeinsamen Speicher
 - Cache Coherence
 - Interconnection Networks und Routing
- Programmierung skalierbarer Systeme
 - Nachrichtenbasierte Systeme
 - MPI

- Analytische Programmmodellierung und Leistungsbewertung
 - Kennzahlen und Bewertungsmöglichkeiten
 - Performance-Messung
- Parallele Algorithmen
 - Nichtnumerische Algorithmen
 - Numerische Algorithmen
- Programmierung massiv-paralleler Systeme
 - GPU und CUDA Programmierung
 - OpenCL
- MapReduce and Warehouse-scale Computing

Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Tutorials, White-Paper und wissenschaftliche Beiträge
- Entwicklungswerkzeuge
- Auszüge aus Entwicklungsprojekten
- Aufgabenblätter als PDF

Literatur

- Introduction to Parallel Computing: Zbigniew J. Czech, Cambridge University Press (2017)
- Introduction to Parallel Computing (Second Edition): Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar, Addison Wesley (2003), ISBN 0-201-64865-2
 - Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach, D.B. Kirk and W.W. Hwu, Morgan Kaufmann, 2. Ed. (2012)
 - Parallelism in Matrix Computations, E. Gallopoulos, B. Philippe, A.H. Sameh, Springer (2015)
 - Parallel Programming, T. Rauber and G. Rüniger, Springer (2013)

Detailangaben zum Abschluss

- First-term test on fundamentals of parallel programming -- roughly 2nd/3rd week of June (graded with up to 25 points)
 - Shared parallel programming assignment -- issued ~June 1st, due ~June 14th (graded with up to 25 points)
 - Distributed and GPU programming assignment -- issued ~June 22nd, due ~July 5th (graded with up to 25 points)
 - Second-term test on programming models and cloud computing -- final week of the semester = 3rd week of July (graded with up to 25 points)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2013
 Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Softwaretechnik für sicherheitskritische Systeme

Modulnummer: 101659

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Patrick Mäder

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

- Kenntnis grundlegender Terminologie abhängiger und sicherheitskritischer Systeme (Dependability und Safety)
- Kenntnis wesentlicher Entwicklungsstandards und deren Anforderungen an den Entwicklungsprozess von Systemen
- Fähigkeit zur Erstellung von Spezifikationen für sicherheitskritische Systeme
- Fähigkeit zur Erstellung von Architekturen und Entwürfe für sicherheitskritische Systeme
- Kenntnis und Fähigkeit zur Anwendung von ausgewählter Programmiersprachen für sicherheitskritische Systeme
- Kenntnis von Validierungs- und Verifikationstechniken im Kontext sicherheitskritischer Systeme
- Fähigkeit zur Erstellung eines Safety Case

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Methoden der Softwaretechnik sind von Vorteil

Detailangaben zum Abschluss

- Der Abschluss umfasst zwei Teile. Zum einen die Ergebnisse einer mündlichen Abschlussprüfung (60%) und zum anderen bewertete Ergebnisse aus den Seminaren (40%).
- Im Rahmen des Seminars werden die in der Vorlesung vorgestellten Methoden und Techniken an Beispielen und mit Hilfe von Werkzeugen vertieft. Dabei werden sechs Themenkomplexe mit einem benoteten Test abgeschlossen von denen die besten fünf 40% der Abschlussnote ergeben. Pro Test sind maximal 8 Punkte erreichbar.
- Verbindliche Anmeldung bis zwei Wochen nach Start des Seminars.

Softwaretechnik für sicherheitskritische Systeme

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 101663 Prüfungsnummer: 2200597

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Patrick Mäder

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2234							
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

- Kenntnis grundlegender Terminologie abhängiger und sicherheitskritischer Systeme (Dependability und Safety)
- Kenntnis wesentlicher Entwicklungsstandards und deren Anforderungen an den Entwicklungsprozess von Systemen
- Fähigkeit zur Erstellung von Spezifikationen für sicherheitskritische Systeme
- Fähigkeit zur Erstellung von Architekturen und Entwürfe für sicherheitskritische Systeme
- Kenntnis und Fähigkeit zur Anwendung von ausgewählter Programmiersprachen für sicherheitskritische Systeme
- Kenntnis von Validierungs- und Verifikationstechniken im Kontext sicherheitskritischer Systeme
- Fähigkeit zur Erstellung eines Safety Case

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Methoden der Softwaretechnik sind von Vorteil

Inhalt

Sicherheitskritische Systeme sind solche, deren Versagen oder unzureichende Funktionalität katastrophale Folgen für Menschen, die Umwelt und die Wirtschaft haben kann. Diese Systeme werden kontinuierlich komplexer in ihren Funktionalitäten, aber auch in ihren Interaktionen mit der Umgebung. Die Veranstaltung widmet sich dem Thema Softwareentwicklung für sicherheitskritische Systeme und stellt Techniken von den eingehenden Sicherheitsanalysen, über Spezifikation und Entwicklung bis zur Verifikation vor. In umfangreichen Übungen werden diese Techniken an Beispielen erlernt und unterstützende Applikationen vorgestellt.

Schwerpunkte:

- System Safety
- Safety Standards und Safety Case
- Requirements Engineering und Modellierung*
- Requirements Management, Verifikation und Validierung*
- Architektur und Design Entwicklung, Verifikation und Validierung*
- Safety und Risiko Analyse
- Programmiersprachen, Programmierung, Metriken*
- Testen, Verifikation und Validierung auf Code-Ebene*
- Qualitätssicherung und –management*

*) im Kontext sicherheitskritischer Software- und Systementwicklungen

Medienformen

- Vorlesungsfolien
- Tutorials, White-Paper und wissenschaftliche Beiträge
- Entwicklungswerkzeuge
- Auszüge aus Entwicklungsprojekten
- Aufgabenblätter als PDF

Literatur

- C. Hobbs: Embedded Software Development for Safety-critical Systems. CRC Press (2015)
- K. E. Wiegers and J. Beatty: Software Requirements. Microsoft Press (2013)
- C. Carlson: Effective FMEAs: Achieving safe, reliable, and economical products and processes using failure mode and effects analysis. John Wiley & Sons (2012)
- B. P. Douglass: Real-Time Design Patterns: Robust Scalable Architecture for Real-Time Systems. Addison Wesley (2002)
- E. Hull and K. Jackson and J. Dick: Requirements engineering. Springer (2011)
- Van Lamsweerde: Requirements engineering: from system goals to UML models to software specifications. Wiley Publishing (2009)
- J. Barnes: Safe and secure software: An invitation to Ada 2012. AdaCore (2013)
- J. W. Vincoli: Basic guide to system safety. John Wiley & Sons (2006)
- J.-L. Boulanger: Static analysis of software: The abstract interpretation. John Wiley & Sons (2013)
- J. Schäuffele and T. Zurawka: Automotive software engineering-principles, processes, methods and tools. SAE International (2005)

Detailangaben zum Abschluss

- Der Abschluss umfasst zwei Teile. Zum einen die Ergebnisse einer mündlichen Abschlussprüfung (60%) und zum anderen bewertete Ergebnisse aus den Seminaren (40%).
- Im Rahmen des Seminars werden die in der Vorlesung vorgestellten Methoden und Techniken an Beispielen und mit Hilfe von Werkzeugen vertieft. Dabei werden sechs Themenkomplexe mit einem benoteten Test abgeschlossen von denen die besten fünf 40% der Abschlussnote ergeben. Pro Test sind maximal 8 Punkte erreichbar.
- Verbindliche Anmeldung bis zwei Wochen nach Start des Seminars.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2013

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Fortgeschrittene Rechnerarchitekturen

Modulnummer: 101906

Modulverantwortlich: Dr. Bernd Däne

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Fachkompetenz: Die Studierenden verstehen detailliert gemeinsame Merkmale, Unterscheidungskriterien, Einsatzgebiete, Aufbau und Funktionsweise von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter typischer Vertreter. Die Studierenden verstehen die Funktionen von Softwarewerkzeugen, die in typischen Entwicklungsprozessen für Einchipcontroller und Digitale Signalprozessoren zum Einsatz kommen.

Die Studierenden verstehen detailliert allgemeine Eigenschaften, Vor- und Nachteile, Bedeutung, Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten der behandelten Rechnerarchitekturen. Die Studierenden erkennen die Wirkungsweise ausgewählter Einzelfunktionen anhand beispielhafter Demonstrationen.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren zu analysieren und ihre Eignung für unterschiedliche Aufgaben zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, den Einsatz von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren unter Benutzung von Herstellerinformationen zu planen und durchzuführen.

Die Studierenden sind in der Lage, spezielle und innovative Rechnerarchitekturen zu analysieren, ihre Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen und ihre Einordnung innerhalb der behandelten Rechnerarchitekturen zu erkennen.

Systemkompetenz: Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Architektur und Anwendung auf dem Gebiet von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren. Die Studierenden verstehen die Bedeutung von Einchipcontrollern und Digitalen Signalprozessoren im Zusammenhang mit der Realisierung eingebetteter Systeme.

Die Studierenden erkennen die Vielfalt und Weiterentwicklung der Rechnerarchitekturen als Teil des allgemeinen technischen Fortschritts.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Modul: Security in Embedded Systems

Modulnummer: 200134

Modulverantwortlich: Prof. Daniel Ziener

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

Security in Embedded Systems

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 200134 Prüfungsnummer: 2200828

Fachverantwortlich: Prof. Daniel Ziener

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2231

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

Learning Goals

- The students have knowledge about types of attacks.
- The students have knowledge about detection of attacks.
- The students have knowledge about prevention of attacks.
- The students have knowledge about countermeasures against attacks.

Expertise

- . The students can show the influence of attacks and the corresponding countermeasures on the dependability of embedded systems
- . The students can describe the different countermeasures of attacks
- . The students can summarize different security facilities and measures for embedded systems
- . The students can show the overhead (area, time) of security facilities
- . The students can classify different types of attack on embedded systems

Social Competence

- . The students can develop concepts in groups with subsequent implementations

Autonomy

- . The students can acquire new knowledge from specific literature and associate this knowledge with other classes.

Vorkenntnisse

computer engineering, basic knowledge in embedded systems

Inhalt

Background:

Due to increasing networking of embedded systems, the protection of such systems against attacks on stored or processed data as well as implementation details is an increasingly important but also challenging task. The protection of embedded systems against known as well as new sophisticated attack possibilities is the subject of this lecture. It shows what attacks exist, what countermeasures can be taken and how to design secure embedded systems.

Course coverage:

- Attack scenarios
 - Examples of attack scenarios
 - Attacks on cryptographic algorithms and their implementations
- Code injection attacks
 - Different type of code injection attacks
 - Countermeasures
- Invasive physical attacks

- Microprobing
- Prevention and detection of single event effects
- Reverse engineering
- IP Protection
- Watermarking
- Non-invasive logical attacks
 - Phishing
 - Forged authenticity
 - Countermeasures
- Non-invasive physical attacks
 - Eavesdropping
 - Side-channel attacks
- Case study: Security in automotive applications

Medienformen

Foliensatz (Projektion und Download), Übungsaufgaben (Download), Praxisbeispiele

Literatur

- Catherine H. Gebotys, Security in Embedded Devices. Springer 2010.
- Benoit Badrignans et al., Security Trends for FPGAs. Springer 2011.
- Daniel Ziener, Techniques for Increasing Security and Reliability of IP Cores Embedded in FPGA and ASIC Designs. Dr. Hut 2010.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2013
 Master Informatik 2021
 Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Projektseminar zum Studienschwerpunkt II Msc

Modulnummer: 100364

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss:

Lernergebnisse

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden können das in den von Ihnen belegten Vorlesungen und Übungen erworbene Wissen im Kontext einer konkreten Aufgabenstellung anwenden.
- **Methodenkompetenz:**
- **Systemkompetenz:** Abhängig von der konkret ausgegebenen Aufgabenstellung haben die Studierenden spezifische Systemzusammenhänge erschlossen und verstehen die gegenseitigen Abhängigkeiten einzelner Systemkomponenten. Sie können die Auswirkungen spezifischer Entwurfsentscheidungen für einzelne Komponenten im Kontext des Gesamtsystems einschätzen und gegeneinander abwägen.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden können Ihre Arbeit in einem Team koordinieren und Ihre Ergebnisse gemeinsam darstellen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Hochschulzulassung, Inhalte der ersten vier Semester des Bachelorstudiums.

Detailangaben zum Abschluss

Projektseminar zum Studienschwerpunkt

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 100514 Prüfungsnummer: 2200350

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 6	Workload (h): 180	Anteil Selbststudium (h): 135	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung		Fachgebiet: 2253	

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Fachkompetenz: Die Studierenden können das in den von Ihnen belegten Vorlesungen und Übungen erworbene Wissen im Kontext einer konkreten Aufgabenstellung anwenden.
- Methodenkompetenz:
 - Systemkompetenz: Abhängig von der konkret ausgegebenen Aufgabenstellung haben die Studierenden spezifische Systemzusammenhänge erschlossen und verstehen die gegenseitigen Abhängigkeiten einzelner Systemkomponenten. Sie können die Auswirkungen spezifischer Entwurfsentscheidungen für einzelne Komponenten im Kontext des Gesamtsystems einschätzen und gegeneinander abwägen.
 - Sozialkompetenz: Die Studierenden können Ihre Arbeit in einem Team koordinieren und Ihre Ergebnisse gemeinsam darstellen.

Vorkenntnisse

Hochschulzulassung, Inhalte der ersten vier Semester des Bachelorstudiums.

Inhalt

Die Studierenden bearbeiten in kleinen Gruppen (zwischen zwei und vier Studierende) eine aktuelle Themenstellung mit inhaltlichem Bezug zu den von Ihnen belegten Fächern. Hierdurch wird das in Vorlesungen und Übungen erworbene Wissen im Kontext einer konkreten Aufgabenstellung vertieft und angewendet. Die Ergebnisse werden schriftlich dokumentiert und in einem Vortrag vorgestellt, in der Regel ergänzt durch eine Vorführung selbst erstellter Software bzw. durchgeführter Experimente.

Medienformen

werden im Seminar bekannt gegeben

Literatur

Themenspezifische Literatur wird nach Absprache empfohlen.

Detailangaben zum Abschluss

Themen werden nach Vereinbarung vergeben

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2014

Modul: Nichttechnisches Nebenfach(Fächer im Umfang von 5 LP)

Modulnummer: 100366

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss:

Lernergebnisse

- 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

Detailangaben zum Abschluss

Master Biotechnische Chemie 2020
Master Medienwirtschaft 2018
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Regenerative Energietechnik 2013
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Technische Physik 2013
Master Technische Physik 2011
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Maschinenbau 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Medienwirtschaft 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Medienwirtschaft 2013
Master Maschinenbau 2009
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Technische Physik 2008
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Master Medientechnologie 2017
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2009
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Master Electrical Power and Control Engineering 2008
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Maschinenbau 2011
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Fahrzeugtechnik 2009
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
Bachelor Technische Physik 2011
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Medienwirtschaft 2015
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Diplom Maschinenbau 2017

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

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:92102

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:0.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			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	V S P
semester										

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Medienwirtschaft 2015
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
 Bachelor Informatik 2010
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008
 Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2011
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2012
 Master Informatik 2021
 Bachelor Mathematik 2013
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET
 Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2013
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
 Bachelor Informatik 2021
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
 Master Ingenieurinformatik 2014
 Bachelor Mathematik 2009
 Master Medientechnologie 2013
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung

Master Biotechnische Chemie 2020
Master Medienwirtschaft 2018
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Regenerative Energietechnik 2013
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Technische Physik 2013
Master Technische Physik 2011
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Maschinenbau 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2008
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Master Micro- and Nanotechnologies 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Medienwirtschaft 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2010
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Medienwirtschaft 2013
Master Maschinenbau 2009
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Master Research in Computer & Systems Engineering 2012
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Technische Physik 2008
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2011
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
Master Ingenieurinformatik 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Master Medientechnologie 2017
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2009
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2008
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Master Electrical Power and Control Engineering 2008
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET

Master Maschinenbau 2011
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Fahrzeugtechnik 2009
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Bachelor Angewandte Medienwissenschaft 2009
Bachelor Technische Physik 2011
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Medienwirtschaft 2015
Master Electrical Power and Control Engineering 2013
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Wirtschaftsinformatik 2013
Diplom Maschinenbau 2017

Modul: Masterarbeit II

Modulnummer: 100682

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben eine besondere fachliche Tiefe in einem speziellen Bereich der Ingenieurinformatik. Sie sind in der Lage, eine konkrete wissenschaftliche Problemstellung zu bearbeiten, unter Anwendung der im Studium erworbenen Methodenkompetenz selbstständig zu lösen und die Ergebnisse gemäß wissenschaftlicher Standards fachlich fundiert zu dokumentieren. Die Studierenden können die Erkenntnisse ihrer Arbeit bewerten und in den Stand der Forschung einordnen. Gegenüber einem Fachpublikum können sie ihre Vorgehensweise motivieren, damit erreichte Ergebnisse und Erkenntnisse angemessen präsentieren sowie in einer abschließenden Diskussion verteidigen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Masterarbeit

Detailangaben zum Abschluss

Kolloquium zur Master-Arbeit

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

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 101480

Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 6	Workload (h): 180	Anteil Selbststudium (h): 180	SWS: 0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können das Thema ihrer wissenschaftlichen Arbeit einem Fachpublikum in einem Vortrag präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Wahl ihrer Vorgehensweise zu motivieren und damit erreichte Ergebnisse und Erkenntnisse angemessen darzustellen sowie in abschließender Diskussion zu verteidigen.

Vorkenntnisse

Schriftfassung der wissenschaftlichen Arbeit muss abgegeben sein

Inhalt

Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums

Medienformen

Vortrag mit Präsentationshilfen, Tafel

Literatur

Eigenrecherche

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Masterarbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate Art der Notengebung: Generierte Note mit

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 7461

Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Günter Schäfer

Leistungspunkte: 24	Workload (h): 720	Anteil Selbststudium (h): 720	SWS: 0.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2253

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können das Thema ihrer wissenschaftlichen Arbeit einem Fachpublikum in einem Vortrag präsentieren. Die Studierenden sind in der Lage, die Wahl ihrer Vorgehensweise zu motivieren und damit erreichte Ergebnisse und Erkenntnisse angemessen darzustellen sowie in abschließender Diskussion zu verteidigen.

Vorkenntnisse

Schriftfassung der wissenschaftlichen Arbeit muss abgegeben sein

Inhalt

Vorbereitung und Durchführung des Abschlusskolloquiums

Medienformen

Vortrag mit Präsentationshilfen, Tafel

Literatur

Eigenrecherche

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009
 Master Fahrzeugtechnik 2014
 Master Ingenieurinformatik 2009
 Master Ingenieurinformatik 2014
 Master Maschinenbau 2009
 Master Maschinenbau 2011
 Master Maschinenbau 2014
 Master Maschinenbau 2017
 Master Mechatronik 2008
 Master Mechatronik 2014
 Master Mechatronik 2017
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
 Master Optronik 2008
 Master Optronik 2010

Glossar und Abkürzungsverzeichnis:

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