

Anlage 3

**der Stellungnahme zum Akkreditierungsbericht
des Master-Studiengangs**

„Mikroelektronische Systeme“

Modulhandbuch

**in der gemäß dem vorläufigen Bericht zur Akkreditierung als
Auflage geforderten geänderten Form**

Modulhandbuch
für den Master-Studiengang
„Mikroelektronische Systeme“
(Version MeS V22)

Modul M01: Stochastik dynamischer Systeme

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Stochastik dynamischer Systeme
Kürzel	MeS-M1 HAW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Stochastik dynamischer Systeme
Semester:	WiSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof.'in Dr. Landenfeld, Prof. Dr. Hotop
Dozent(in):	Prof.'in Dr. Landenfeld, Prof. Dr. Hotop
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Master-Studiengang MeS
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung und Referate
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 2h x 16 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Abgeschlossenes technisches Bachelorstudium • Grundlagen der Algebra, Analysis, Stochastik, Signal- und Systemtheorie, Grundlagen in Matlab
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefte Kenntnisse zur Erstellung von Optimalfiltern, Leistungsdichtespektren, Periodogrammen als Grundlage für die digitale Signalverarbeitung • Vermittelte theoretischen Grundlagen verstehen und in Matlab praktisch anwenden können
Inhalt:	<p>Vorlesung (Theorie):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung Matrizen (Eigenwertberechnung, Eigenvektoren, spezielle Matrizen); Orthogonale und orthogonale Transformationen (unitäre Matrizen) • Kovarianz-, Korrelation- und Autokorrelationsanalyse; Spektralanalyse; Leistungsdichtespektrum mittels FFT; Fenstertechniken (Data Windowing); • Optimalfilter und Schätzverfahren (Wiener Filter); Vorhersage (Kalman Filter); • Periodogramm; Wavelet Transformationen (optional); • Beispiele in Form von Matlab Simulationen
Studien- Prüfungsleistungen:	Referate (R) (schriftliche Ausarbeitung und/oder Programmierung mittels Matlab und mündliche Präsentation der Ergebnisse)
Medienformen:	Rechnerpräsentation, Tafelarbeit
Literatur:	Dimitris, Manolakis: Statistical and Adaptive Signal Processing; Mac Graw Hill

	<p>Frühwirt, Regler: Monte-Carlo-Methoden; BI-Wissenschaftsverlag</p> <p>Kammeyer, Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Filterung und Spektralanalyse mit Matlab Übungen, Teubner Verlag</p> <p>Matlab Documentation: Mathworks</p> <p>Zurmühl, Falk: Matrizen; Springer Verlag</p>
--	---

Modul M02: Embedded Systems

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Embedded Systems
Kürzel	MeS-M2 HAW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Embedded Systems
Semester:	WiSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. J. Reichardt
Dozent(in):	Prof. Dr. R. Fitz, Prof. Dr. J. Reichardt, Prof. Dr. F. Schubert
Sprache:	Deutsch ggf. Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Master-Studiengang MeS
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Laborpraktikum und Projekt: 2+2 SWS
Arbeitsaufwand:	300h, davon 8h x 16 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	10
Voraussetzungen:	Kenntnisse zum Entwurf digitaler Systeme, Kenntnisse der Simulations- und Synthesemethoden von Hardwarebeschreibungssprachen (z.B. VHDL), Rechnerstrukturen bzw. Mikroprozessortechnik, Kenntnisse der Programmiersprache C, Grundkenntnisse von C++
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden die typischen Randbedingungen beim Entwurf von eingebetteten Systemen mit Echtzeitanforderungen kennen und diese bei der Implementierung als SOPC (<u>S</u>ystem <u>O</u>n <u>P</u>rogrammable <u>C</u>hip) entweder als Hardware Modul (z.B. ein Coprocessor) oder als Echtzeit-Software berücksichtigen können. Im Einzelnen werden die folgenden Kompetenzen vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Fähigkeit zum Entwurf von IP-Blöcken (z.B. FSMs) unter Verwendung von geeigneten Partitionierungs- und Synthesetechniken (Allocation, Scheduling, Resource Sharing,...) • Die Fähigkeit zur Integration von Prozessorperipheriemodulen (Speicher, UART, ADU, DAU etc.) durch Bus-Interfaces und SW-Treiber • Die Fähigkeit zum C/C++ bzw. Assembler basierten Softwareentwurf, der den Echtzeitanforderungen genügt.
Inhalt:	<p>Vorlesung (Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Thematik • Modellierung von eingebetteten Systemen durch HW-SW Codesign Methoden

	<ul style="list-style-type: none"> • Embedded Hardware: <ul style="list-style-type: none"> - Prozessor Architekturen - Bussysteme - Peripheriebausteine (z.B. UART, USB, TCP/IP o.ä.) - Memory Controller • Embedded Software: <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf von Treibern - Methoden der Echtzeitprogrammierung und Echtzeitbetriebssysteme für SOPCs <p>Praktikum (Praxis, Vertiefung):</p> <p>In mehreren vorbereitenden Laborversuchen wird der Umgang mit der Hard- und Software zum HW/SW Codesign von SOPCs vermittelt.</p> <p>Praktikum (Projekt, frei verfügbar):</p> <p>Im Rahmen einer oder mehrerer jährlich wechselnder Projektaufgaben übertragen die Studierenden die Lösungsansätze auf den vollständigen Entwurf eines SOPCs.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Prüfungsleistung: Klausur 90 min.</p> <p>Prüfungsvorausleistungen: Erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum, Projektpräsentation mit -ausarbeitung</p>
Medienformen:	<p>Tafel, OHP-Folien, PC-Präsentationen, Skript, Laboraufgaben</p>
Literatur:	<p>F. Vahid, T. Givargis; <i>Embedded System Design, A Unified Hardware/Software Introduction</i>; Wiley: 2002, ISBN: 0471386782</p> <p>W. Wolf; <i>Computers as Components, Principles of Embedded Computing System Design</i>; Morgan Kaufmann: 2001, ISBN 1558606939</p> <p>P. Marwedel, <i>Embedded System Design</i>; Kluwer Academic Publishers: 2003, ISBN 1402076908</p> <p>H. Kopetz; <i>Real-Time System design Principles for Distributed Embedded Applications</i>; Kluwer Academic Publishers: 2004, ISBN 0792398947</p> <p>J.W.S. Liu; <i>Real-Time Systems</i>; Pearson: 2000, ISBN: 0130996513</p>

Modul M03: Digitale Signalverarbeitung auf Signalprozessoren

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Digitale Signalverarbeitung auf Signalprozessoren
Kürzel	MeS-M3 HAW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Digitale Signalverarbeitung auf Signalprozessoren
Semester:	WiSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Sauvagerd
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. U. Sauvagerd, Prof. Dr.-Ing. H.-P. Kölzer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Master-Studiengang MeS
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Laborpraktikum: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	240h, davon 6h x 16 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	8
Voraussetzungen:	Kenntnisse in analoger Signal- und Systemtheorie Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung aus einem Ingenieurstudium mit Abschluss Bachelor Programmierkenntnisse in C und MATLAB
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Erweiterte theoretische Kenntnisse über Systeme und Verfahren der Digitalen Signalverarbeitung • Verständnis für Hintergründe und Anwendungsmöglichkeiten moderner Verfahren in der Unterhaltungselektronik • Vertiefte praktische Fähigkeiten im Umgang mit Entwurfs- und Simulationswerkzeugen für Algorithmen/Systeme der DSV • Vertiefte praktische Fähigkeiten zur Implementierung von komplexeren Algorithmen und Systemen in ANSI C auf Signalprozessoren mit endlicher Arithmetik
Inhalt:	Vorlesung (Theorie, Vertiefung): <ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Schaltungen mit Digitalfiltern und deren Implementierungsaspekte auf Signalprozessoren; • Abstratenumsetzung und Multiratenfilter/-systeme, Polyphasenfilter • Komplexwertige Systeme: Hilbertfilter und Quadraturmischung auf Signalprozessoren • Adaptive Filter, LMS-Algorithmus • Moderne Verfahren der DSV in der Unterhaltungselekt-

	<p>ronik</p> <p>Praktikum (Praxis, Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale IIR-Filter mit Error-Feedback Schaltungen • FFT Zooming mit Radix-2/Radix-4 FFT, • RDFT • Goertzel Algorithmus • Dynamic Audio Compressor/Expander • Abtastratenwandler von 48 kHz nach 8 kHz und umgekehrt • Filterbänke (FIR/IIR, 2-Band, M-Band, alias-/nicht alias-frei bzw. perfekt rekonstruierend) • Hilbertfilter und Quadraturmischung mit nachgeschalteter Echtzeit FFT • Digitale PLL • Adaptive Filter
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Prüfungsleistung: Klausur 120 min.</p> <p>Prüfungsvorleistung: Anerkennung des Laborpraktikums</p>
Medienformen:	Tafel, OHP-Folien, Beamer, Skript, Aufgabensammlung, Anleitungen zu Laborversuchen
Literatur:	<p>N. Fliege, Multiraten-Signalverarbeitung, B.-G. Teubner</p> <p>H.G. Göckler, A. Groth, Multiratensysteme, Abtastratenumsetzung und digitale Filterbänke, J. Schlembach Fachverlag, 2004.</p> <p>Daniel Ch. v. Grünigen: Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2004</p> <p>K.D. Kammeyer/K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner Studienbücher, Elektrotechnik</p> <p>U.Zölzer, Digitale Audiosignalverarbeitung, B.-G. Teubner</p> <p>S. K. Mitra: Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, McGraw-Hill, 2000</p> <p>J. G. Proakis, D. G. Manolakis: Digital Signal Processing, Prentice Hall, 1996</p> <p>E. C. Ifeachor, B. W. Jervis: Digital Signal Processing - A Practical Approach 2nd ed., Addison-Wesley, 2002</p> <p>R. Chassaing: DSP Applications using C and the TMS320C6x DSK, Wiley, 2002</p> <p>N. Dahnoun: Digital Signal Processing Implementation using the TMS320C6000TM DSP Platform, Prentice Hall, 2000</p>

Modul M04: Methodisches Systemdesign

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Methodisches Systemdesign
Kürzel	MeS-M4 HAW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Methodisches Systemdesign
Semester:	WiSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. J. Reichardt
Dozent(in):	Prof. Dr. J. Reichardt
Sprache:	Deutsch ggf. Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Master-Studiengang MeS
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	90h, davon 2h x 16 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Kenntnisse zum Entwurf digitaler Systeme, Kenntnisse der Simulations- und Synthesemethodik von Hardwarebeschreibungssprachen (z.B. VHDL), Gute Kenntnisse der Programmiersprache C, Grundkenntnisse von C++
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden den typischen Design Flow zum Entwurf von Systemen der Mikroelektronik kennen und anwenden können. Dazu gehören insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Kenntnis der Projektplanungsgrundsätze beim Entwurf mikroelektronischer Systeme • Die Fähigkeit zur Modellierung von Hardware / Software-systemen auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen durch geeignete Entwurfssprachen. • Die Fähigkeit zur Partitionierung und Detaillierung von Teilaufgaben (Synthese).
Inhalt:	<p>Vorlesung/Übung (Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Thematik • Projektmeilensteine und Designflow beim Entwurf mikroelektronischer Systeme • Abstraktions- bzw. Modellierungsebenen des HW/SW Entwurfs, Syntheseschritte (Gajski Diagramm) • Modellierung von HW/SW Systemen mit SystemC <p>Die in der in dieser Lehrveranstaltung erlernten Methoden werden in Form von Übungsaufgaben vertieft und bei der</p>

	konkreten Umsetzung von Projektaufgaben in der Lehrveranstaltung Embedded Systems (M02) angewendet.
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur 90 min. Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Lösung der Übungsaufgaben
Medienformen:	Tafel, OHP-Folien, PC-Präsentationen, Skript, Übungsaufgaben
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • D.D. Gajski, F. Vahid, S. Narayan, J. Gong; <i>Specification and Design of Embedded Systems</i>; Prentice Hall., 1994 • http://www.systemc.org, Free download of SystemC class library and simulator • J. Bhasker; <i>A SystemC Primer 2^{ed}</i>; Star Galaxy Publishing, 2004 • T.Grötker, S.Liao, G.Martin, S.Swan; <i>SystemDesign with SystemC</i>; Kluwer Academic Publishers, 2002 • Müller, Rosenstiel, Ruf; <i>SystemC-Methodologies and Applications</i>, Kluwer Academic Publishers, 2003

Wahlpflichtmodul HAW (als M05):
Digitale Bildverarbeitung und Mustererkennung

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Digitale Bildverarbeitung und Mustererkennung
Kürzel	MeS-MW01 HAW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Digitale Bildverarbeitung
Semester:	WiSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Kölzer
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Kölzer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang MeS
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen im PC-Pool
Arbeitsaufwand:	180h, davon 4h x 16 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Analysis, Physikalische Grundlagen, Optik, Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Gesicherte Methodenkompetenz zu Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung und Bildanalyse • Kennen und Verstehen grundlegender Verfahren zur Klassifikation • Bekanntmachen mit dem Einsatz neuronaler Netze zur Mustererkennung • Kenntnisse über die typische Hardware eines Arbeitsplatzes zur digitalen Bildverarbeitung
Inhalt:	<p>Vorlesung/Übung (Theorie, Vertiefung):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visuelle Systeme • Digitale Bilddaten • Bildvorverarbeitung / Bildrestauration • Morphologische Bildverarbeitung • Segmentierung, Modellbasierte Segmentierung • Bewegungsdetektion • Merkmalextraktion • Numerische Klassifikation, Klassifikation mit neuronalen Netzen • Prinzipieller Aufbau von Bildverarbeitungssystemen • Bildverarbeitungshardware, -software

	<p>Übungen: (Praxis, Vertiefung): Einführende Übungen und aktuelle kleinere Projekte unter Einsatz computergestützter Verfahren (z.B. MATLAB/SIMULINK und AdOculos)</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Prüfungsleistung: Klausur 90 min. Prüfungsvorleistung: Anerkennung des Laborpraktikums</p>
Medienformen:	<p>Tafel, Beamer, Skript, Übungsaufgaben, Anleitungen zu Laborübungen</p>
Literatur:	<p>Gonzales, R.; Woods, R.E.: Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002 Wolfgang Abmayr: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner, 1994 C.Demant, B. Streicher-Abel, P.Waszkewitz: Industrielle Bildverarbeitung, Springer, 1998 Alfred Nischwitz, Peter Haberäcker: Computergrafik und Bildverarbeitung, Vieweg, 2004 Pierre Soille: Morphologische Bildverarbeitung, Springer, 1998 J.P.Marques de Sa: Pattern Recognition, Springer, 2001</p>

Wahlpflichtmodul HAW (als M05): Digitale Signalverarbeitung

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Digitale Signalverarbeitung
Kürzel	MeS-MW02 HAW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Digitale Signalverarbeitung
Semester:	WiSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. P. Kröger
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Kröger, Prof. Dr. Micheel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang MeS (Pflichtmodul im Master-Studiengang Information Engineering (MIE) der HAW)
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Laborpraktikum
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 4h x 16 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	- abgeschlossenes technisches Bachelorstudium - Kenntnisse in Stochastik, Signal- und Systemtheorie, Grundlagen digitale Signalverarbeitung u. Übertragungstechnik, Grundlagen in Matlab/Simulink®
Lernziele / Kompetenzen:	Am Ende der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse in digital signalverarbeitenden Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik. Im Einzelnen werden die folgenden Kompetenzen vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> • Sie sind in der Lage mit modernen Entwicklungswerkzeugen der digitalen Signalverarbeitung umgehen zu können. • Sie sind befähigt, diese Kenntnisse beispielhaft vom Entwurf bis zur Implementierung praktisch umzusetzen sowie die Ergebnisse zu präsentieren.
Inhalt:	Vorlesung (Vertiefung): Vertiefung der nachfolgenden Algorithmen der Digitalen Signalverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Nichtlineare Kennlinien, • Digitale Oszillatoren • Digitale Messtechnik • Adaptive Filter • Quadratursignalverarbeitung • Modulation

	<p>Praktikum (Praxis): In einem begleitenden Praktikum werden umfassende praktische Kenntnisse beim Entwurf und der Simulation eines der folgenden Systeme vermittelt (Auswahl): Funktionsgenerator, Digitalvoltmeter, adaptiver Kanalentzerrer, Korrelator, Echoentzerrer, Encoder/Decoder, oder Modulator/Demodulator</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur 90 min. Prüfungsvorleistung: Anerkennung des Laborpraktikums
Medienformen:	Rechnerpräsentation / Tafelarbeit, Folien
Literatur:	Gerdson, Kröger; <i>Digitale Signalverarbeitung in der Nachrichtenübertragung</i> , Springer-Verlag, 1997 Oppenheim, Schaffer; <i>Digital Signal Processing</i> , Prentice Hall, 1975 Widrow, Sterns, <i>Adaptive Signal Processing</i> , Prentice Hall, 1985 Manolakis, Proakis, <i>Digital Signal Processing</i> , Prentice Hall, 1996

Modul M06: Numerische Verfahren

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Numerische Verfahren
Kürzel	MeS-M6 FHW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Numerische Verfahren
Semester:	SoSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Hans-Dieter Schütte
Dozent(in):	Dipl.-Math. Dagmar Zirfaß
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Master-Studiengang MeS
Lehrform / SWS:	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 2h x 15 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen:	Grundlagen der Algebra und Analysis, aus einem abgeschlossenem technischen Bachelorstudium
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen und Anwenden der Methoden der Vektoranalysis • Erlernen und Anwenden numerischer Methoden zum Lösen von partiellen Differentialgleichungen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis (Divergenz, Gradient, Rotation, Integralsätze) • Numerische Methoden zum Lösen von partiellen Differentialgleichungen (Finite Elemente, Finite Differenzen, Lösung großer schwachbesetzter Gleichungssysteme)
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur 90 min.
Medienformen:	Tafel, Folien, Sammlung von Übungsaufgaben
Literatur:	<p>Leupold u.a.: Mathematik-Ein Studienbuch für Ingenieure, Bd. 2, Carl Hanser Verlag.</p> <p>O. C. Zienkiewicz, K. Morgan: Finite Elements and Approximation, John Wiley and Sons, 1983</p> <p>Spiegel, M. R.: Vector Analysis and an Introduction to Tensor Analysis, McGraw-Hill, 1989</p>

Modul M07: Mikrotechnologie

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Mikrotechnologie
Kürzel	MeS-M7 FHW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Mikrotechnologie
Semester:	SoSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Berger
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Berger Prof. Dr.-Ing. Rainer Veyhl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Master-Studiengang MeS
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Laborpraktikum/Projekt Gruppengröße von max. 30
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 4h x 15 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse elektronische Bauelemente, Grundlagenkenntnisse Schaltungstechnik
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kennen und verstehen der Prozessabfolgen bei der Herstellung integrierter Schaltungen • Anwenden der Kenntnisse beim Layout und bei der Charakterisierung von Bauelementen und digitalen Standardzellen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der Fertigungsprozesse der Mikroelektronik und der Schnittstellen zwischen Fertigung und Entwurf Integrierter Schaltungen (Modelle, Entwurfsregeln, Charakterisierung und Parameterextraktion) (Vertiefung); • praktischer Umgang mit einem IC-Layout-Werkzeug anhand digitaler Standardzellen (Praxis);
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur 120 min. mit Rechneranwendung
Medienformen:	Rechnerpräsentation, Skript, Exkursion
Literatur:	Ehrfeld, W.: Handbuch Mikrotechnik. Hanser-Verlag, 2002 Wong, C.P. et al.: Electronics Manufacturing. McGraw-Hill, 2002 Saint, C.: IC Layout Basics. McGraw-Hill, 2001

Modul M8: Besondere Verfahren der Digitalen Signalverarbeitung

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Besondere Verfahren der Digitalen Signalverarbeitung
Kürzel	MeS-M8 FHW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Besondere Verfahren der Digitalen Signalverarbeitung
Semester:	SoSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Hans-Dieter Schütte
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Hans-Dieter Schütte
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Master-Studiengang MeS
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße max. 100 Laborpraktikum: 2 SWS, Gruppengröße max. 18
Arbeitsaufwand:	240h, davon 6hx15 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	8
Voraussetzungen:	Kenntnisse in analoger Signal- und Systemtheorie, sowie Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung aus einem Ingenieurstudium mit Abschluss Bachelor, Grundlagen der Leitungstheorie
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der theoretischen Kenntnisse über Systeme und Verfahren der DSV, • Beherrschung praktischer Fähigkeiten im Umgang mit Entwurf und Simulationswerkzeugen, • Fähigkeit zur Entwicklung von Algorithmen der DSV für Komponenten und Systeme
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Netzwerksynthese (Synthese verlustfreier Ein- und Zweitore, Brune-/Fosterfunktionen, Eigenschaften der Streumatrix, Charakteristische Funktion) (Theorie); • Filterentwurf, Wellendigitalfilter (Wellengrößen, Referenznetzwerk, WDF-Strukturen) (Vertiefung); • Komplexwertige Systeme (Grundlagen der Beschreibung, Netzwerktheoretische Betrachtung, Parallelisierungsmöglichkeiten) (Theorie); • Verfahren der DSV in modernen Übertragungssystemen (Software Defined Radio) (Vertiefung); <p>Laborversuche (Praxis):</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Kompexwertige DSV mit Matlab (Hilbert-Transformator, analytisches Signal, Mischung, komplexe Filter) • Verfahren der Signaldetektion mit Matlab • Digitale Schwingungserzeugung/PLL-Synthesizer • Schneller A/D als Front-End für einen Zero-IF-Empfänger • Realisierung einer (linearphasigen) WD-Filterbank mit einem DSP
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Prüfungsleistung: Klausur 120 min.</p> <p>Prüfungsvorleistung: Anerkennung des Laborpraktikums</p>
Medienformen:	Tafel, OHP-Folien, Beamer, Skript, Aufgabensammlung, Anleitungen zu Laborversuchen
Literatur:	<p>K. D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung, Teubner, 2002</p> <p>K. D. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner, 2004</p> <p>K. D. Kammeyer, V. Kühn: Matlab in der Nachrichtentechnik, Schlembach Verlag, 2001</p> <p>S. K. Mitra: Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, McGraw-Hill, 2000</p> <p>R. Chassaing: DSP Applications using C and the TMS320C6x DSK, Wiley, 2002</p>

Modul M9: Entwurf schneller Schaltungen

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Entwurf schneller Schaltungen
Kürzel	MeS-M9 FHW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Entwurf schneller Schaltungen
Semester:	1. bzw. 2. von 3
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Alfred Ebberg
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Alfred Ebberg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Master-Studiengang MeS
Lehrform / SWS:	4 SWS Vorlesung, 2 SWS Laborpraktikum/Projekt
Arbeitsaufwand:	240 h, davon 6h x 15 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	8
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der analogen und digitalen Schaltungstechnik, Hochfrequenztechnik, Vektoralgebra
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen theoretischer Kenntnisse über elektromagnetische Felder • Beherrschung von Feldsimulatoren • Kennen von speziellen hochfrequenztechnischen Problemen bei der Entwicklung schneller analoger und digitaler Schaltungen • Fähigkeit, Schaltungslayouts unter Berücksichtigung von Aspekten der elektromagnetischen Verträglichkeit zu entwerfen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Theorie elektromagnetische Felder und numerischer Verfahren zur Berechnung elektromagnetischer Felder, maxwellsche Gleichungen (Theorie) • Entwurf und Layout elektronischer Schaltungen unter Berücksichtigung von Aspekten der elektromagnetischen Verträglichkeit und Signalintegrität (Vertiefung) • Laborversuch: Praktische Übungen mit einem Simulator für elektromagnetische Felder (Praxis)
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur 120 min. Prüfungsvorleistung: Anerkennung des Laborpraktikums
Medienformen:	Tafel, Folien, Sammlung von Übungsaufgaben
Literatur:	Mark I. Montrose, "EMC and the printed circuit design" Brian Young, "Digital signal integrity" J. Fetzer, M. Haas, S. Kurz, "Numerische Berechnung elektromagnetischer Felder" C.R. Paul, K.W. Whites, "Introduction to electromagnetic

fields“

R. Bansal,“Handbook of engineering electromagnetics”

D.G. Swanson, W.J.R. Hofer,“Microwave circuit modelling
using electromagnetic field simulation

Wahlpflichtmodul FHW (als M10): Mikrosystementwurf

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Mikrosystemtechnik
Kürzel	MeS-MW01 FHW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Mikrosystemtechnik
Semester:	SoSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Berger
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Berger Prof. Dr.-Ing. Rainer Veyhl
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Laborpraktikum/Projekt Gruppengröße von max. 30
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 4h x 15 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse elektronische Bauelemente, Grundlagenkenntnisse Schaltungstechnik
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Kennen und verstehen von Werkstoffen, Fertigungsverfahren und Bauelementen der Mikrosystemtechnik • Anwenden der Kenntnisse auf den Entwurf mikromechanischer Bauelemente mit Simulationswerkzeugen
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffkunde speziell mikromechanischer Werkstoffe und Werkstoffverbünde (Vertiefung); • Darstellung spezieller Herstellungsverfahren der Mikrosystemtechnik (Vertiefung); • Modellbildung grundlegender Sensorelemente (Balken und Membranen) (Theorie, Vertiefung); • praktischer Umgang mit einem Mechanik-Simulationswerkzeug beim Entwurf eines mikromechanischen Sensors (Praxis, Vertiefung)
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Referat
Medienformen:	Rechnerpräsentation, Skript, Handbücher
Literatur:	Gardner, J.W.: Microsensors, MEMS and Smart Devices. Wiley, 2001 Senturia, S.D.: Microsystem-Design. Kluwer, 2000 Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik. Teubner, 2004

	Ivers-Tiffée, E., Münch, W.v.: Werkstoffe der Elektrotechnik. Teubner, 2004 Büttgenbach, S.: Mikromechanik. Teubner, 1994
--	--

Wahlpflichtmodul FHW (als M10): Embedded Realtime Systems

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Embedded Realtime Systems
Kürzel	MeS-MW02 FHW
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	Embedded Realtime Systems
Semester:	SoSe, erstes oder zweites Fachsemester, je nach Ort der Immatrikulation
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Stephan Hußmann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Stephan Hußmann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang MeS
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Laborpraktikum/Projekt Gruppengröße von max. 30
Arbeitsaufwand:	180 h, davon 4h x 15 Präsenz, Rest Selbststudium
Kreditpunkte:	6
Voraussetzungen:	Kenntnisse der Digitaltechnik / Digitalen Schaltungstechnik Kenntnisse der Mikroprozessortechnik Kenntnisse in Programmiersprachen (C, VHDL)
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der theoretischen Kenntnisse eingebetteter Echtzeitsysteme • Verständnis für den Entwurf von Echtzeitsystemen • Vertiefte praktische Fähigkeiten in der VHDL-Modellierung und Programmierung mittels eines SOPC-Systems
Inhalt:	<p>Vorlesung (Theorie, Vertiefung): Einführung in die Thematik / Modellierung von Eingebetteten Echtzeitsystemen (VHDL) / Controllerentwurf für Eingebetteten Echtzeitsystemen (FPGAs) / Anwendung von eingebetteten Echtzeitsystemen in digitalen Bildverarbeitungssystemen (HW/SW-Codesign)</p> <p>Praktikum/Laborprojekt: (Praxis, Vertiefung) Projektarbeit im Bereich der hardwarenahen digitalen Bildverarbeitung (Prozessorntwurf, HW-Algorithmen).</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Klausur 120 min. Prüfungsvorleistung: Anerkennung des Laborprojekts
Medienformen:	Tafel, OHP-Folien, Beamer, Skript, Aufgabensammlung, Anleitungen zu Laborversuchen

Literatur:	<p>S. Brown, Z. Vranesic, „Fundamentals of Digital Logic With Vhdl Design“, Higher Education, 2004</p> <p>H. Kopetz, “Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications“, Kluwer, 1997</p> <p>J. Reichardt, B. Schwarz, „VHDL-Synthese“, Oldenbourg V., 2003</p> <p>J. F. Wakerly, „Digital Design: Principles and Practices and Xilinx 4.2i Student Package“, Prentice Hall, 3. Auflage, 2002</p> <p>D. D. Gajski, „Principles of Digital Design“, Prentice Hall, 1996</p>
-------------------	--

Modul FHW/HAW: Masterarbeit/Masterkolloquium

Studiengang:	Mikroelektronische Systeme (Master)
Modulbezeichnung:	Master-Thesis
Kürzel	MeS-MT
Untertitel	
Lehrveranstaltungen:	
Semester:	Drittes Fachsemester
Modulverantwortliche(r):	Das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses
Dozent(in):	Alle an dem Masterstudiengang beteiligte Lehrende
Sprache:	Deutsch, englisch
Zuordnung zum Curriculum	Modul im Masterstudiengang MeS
Lehrform / SWS:	
Arbeitsaufwand:	900 h, davon ca. 25 h Kontaktzeit
Kreditpunkte:	27 AP für die Masterarbeit 3 AP für das Masterkolloquium
Voraussetzungen:	Anmeldung zur Master-Thesis (die Voraussetzungen hierzu sind in der Prüfungsordnung geregelt)
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Masterarbeit und das Masterkolloquium bilden den Abschluss des Masterstudiums. Ziel ist es festzustellen, ob die Zusammenhänge des Fachs überblickt und kritisch reflektiert werden. Festgestellt wird weiterhin die Fähigkeit, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden. • Der Erwerb von Fachkenntnissen und die Fähigkeit der systematischen Herangehensweise wird weiter entwickelt • Die Befähigung zum Projektmanagement wird durch die konkrete Aufgabenstellung der Masterarbeit ausgebaut. • Der/die Studierende lernt seine/ihre eigenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten vor Fachkollegen zu präsentieren und zu diskutieren.
Inhalt:	<p>Masterarbeit der Fachrichtung, deren Thema und Aufgabenstellung dem Prüfungszweck und der vorgegebenen Bearbeitungszeit entsprechen müssen.</p> <p>Die Masterarbeit wird von den Studierenden in Eigenarbeit verfasst. Sie ist in der Regel als Forschungsarbeit angelegt.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Ausführliche schriftliche Dokumentation des bearbeiteten Themas</p> <p>Umfassende Präsentation und mündliche Prüfung während des Kolloquiums.</p>
Literatur:	Themenbezogene wissenschaftliche Quellen