



Modulhandbuch
des Masterstudiengangs
„Digitale Systeme“
(x H2020)

im Fachbereich
Elektrotechnik und angewandte Naturwissenschaften

an der Westfälischen Hochschule

Stand: 15.01.2020

Digitale Systeme M.Sc.

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Systemdynamik und Regelungstechnik 1 6 CP	Systeme der Sensortechnik und Aktorik 6 CP	Wahlmodul 6 CP	Masterarbeit 24 CP
Mikrocomputer- technik 6 CP	Embedded Systems 6 CP	Wahlmodul 6 CP	
Projektmanagement 6 CP	Wahlmodul 6 CP	Wahlmodul 6 CP	
Signale und Systeme 6 CP	Prozesse und Messverfahren der Mikrochipfertigung 6 CP	Mikro- und Nanoverfahren 6 CP	
Entwurf und Simulation mechatronischer Systeme 6 CP	Entwurf digitaler Systeme 6 CP	Maschinelles Lernen 6 CP	Kolloquium 6 CP
30 CP	30 CP	30 CP	30 CP

Legende:

nicht spezifisch	spezifisch für Studiengang Digitale Systeme
------------------	---

Inhaltsverzeichnis

Systemdynamik und Regelungstechnik 1	4
Mikrocomputertechnik	5
Projektmanagement	6
Signale und Systeme.....	7
Entwurf und Simulation mechatronischer Systeme	8
Systeme der Sensortechnik und Aktorik	9
Embedded Systems	10
Prozesse und Messverfahren der Mikrochipfertigung.....	11
Entwurf digitaler Systeme	12
Mikro- und Nanoverfahren	13
Maschinelles Lernen.....	15
Wahlmodule.....	16
Wahlmodul Neuronale Netze	17
Wahlmodul Strömungssimulation	18
Wahlmodul Systemdynamik und Regelungstechnik 2	19
Wahlmodul Grundlagen der Mikrosystemtechnik in medizinischen Anwendungen	20
Wahlmodul Grundlagen der Mikrofluidik.....	21
Wahlmodul Grundlagen der angewandten Mikrocomputertechnik	22
Wahlmodul Grundlagen der angewandten Analog- und Digitaltechnik.....	23
Wahlmodul Interkulturelles Management	24
Wahlmodul Internationales Verhandlungsmanagement	25
Wahlmodul Mensch-Maschine Interface.....	26
Wahlmodul Medizinische Bildverarbeitung	27
Wahlmodul Angewandte Mechatronik	28
Wahlmodul Kinematik, Dynamik, Simulation und Programmierung von Robotersystemen	29
Wahlmodul Hochfrequenz-und Antennentechnik.....	30
Wahlmodul Sensoren in Embedded Systems.....	31
Wahlmodul Internationale Kommunikation: Niederländisch I/II für Masterstudierende ..	32
Wahlmodul Internationale Kommunikation: Spanisch I/II für Masterstudierende	33
Wahlmodul Internationale Kommunikation: Portugiesisch I/II für Masterstudierende	34

Modulname		Systemdynamik und Regelungstechnik 1				
Modulnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1110		180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Übung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen fortgeschrittene Kenntnisse über mathematische Systemmodellierung, Systemanalyse und Reglerentwurf. Sie können diese auf komplexe Systeme eigenständig anwenden, quantitative Eigenschaften des offenen Wirkungskreises analysieren und des geschlossenen Wirkungskreises spezifizieren. Sie können Reglerentwürfe bewerten und selbständig Regler gemäß Spezifikation entwickeln.					
3	Inhalte Grundbegriffe der Regelungstechnik, Testsignale, Elementare Übertragungsglieder, Fourier- bzw. Laplace-Transformation, Systembeschreibung im Zeit-, Bild- bzw. Frequenzbereich, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Ortskurvendarstellung des Frequenzgangs, Bode-Diagramm, Blockschaltbildalgebra, Interne Stabilität, Hurwitz-Kriterium, Stabilitätsuntersuchung mittels des Nyquistkriteriums, Synthese von Regelkreisen, 5 Laborversuche					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitung Die Gewichtung der Teilleistungen wird rechtzeitig bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Eve Ding					

Modulname		Mikrocomputertechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1120	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum	Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h	Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul		
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von Mikroprozessoren insbesondere von Mikrocontrollern. Sie sind befähigt, Methoden und Vorgehensweisen sowie Prinzipien zur Analyse und Synthese von Mikroprozessor-Schaltungen anzuwenden.					
3	Inhalte Grundlagen: Historischer Überblick, Ablaufsteuerung, Zahlensysteme, Hardware-Rechenschaltungen, ALU, AKKU, Ablaufsteuerungen Rechnerarchitektur: Rechenwerk, Leitwerk, Maschinenbefehle, RISC, CISC, Von Neumann Rechner, Harvard-Rechner Mikroprozessoren: CPU; Datenbus, Adressbus, Treiber, Steuerbus Multiplex-Bus, Systembusvarianten, Buszyklen, Prozessorregister, Stack-Speicher, allg. Speicherzuordnung Interrupts: Ablauf eines Interrupts, Maskierung, Interrupt-Controller Befehlssatz: Entwurfskriterien, Klassifizierung, Programmbefehle, Verzweigungsarten, Adressierungsarten, Halbleiterspeicher: Klassifikation von HL-Speichern, Aufbau und Wirkungsweise von: ROM, EPROM, FE-PROM, EEPROM, SRAM, DRAM, SDRAM, DDR-RAM, NOVRAM, Dual-Port-RAM, FIFO, Video-RAM, Speichersysteme Ein/Ausgabeeinheiten: Kommunikationsprotokolle, serielle Schnittstellen, parallele Schnittstellen, Zeitgeber, Funktionsweise von Schnittstellenbausteine, Watch-Dog, AD/ DA-Wandler					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium, Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: Kenntnisse in Analog- und Digital-Schaltungstechnik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Gewichtung der Teilleistungen wird rechtzeitig bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Lothar Howah					

Modulname		Projektmanagement				
Modulnummer 1330		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Übung, Projektarbeit		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden sind befähigt durch grundlegende fachliche Kenntnisse, die grundlegenden Planungsinstrumente des Projektmanagements in der Praxis anzuwenden. Die Studierenden können reale Organisations- und Prozessstrukturen beurteilen.					
3	Inhalte Startphase, Planungstechniken (Projektstrukturplan, Gantt-Chart, Netzplan) Steuerungstechniken und Projektabschluss Faktor Mensch: <ul style="list-style-type: none">• Teambuilding• Sitzungsmoderation• Steuerung gruppensdynamischer Prozesse• Konfliktlösung• Entscheidungsfindung etc.					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Anleitung zur Erstellung einer Präsentation, Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: Keine					
6	Prüfungsformen Klausur, Präsentation, mündliche Prüfung Die Gewichtung der Teilleistungen wird rechtzeitig bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Udo Jorczyk					

Modulname		Signale und Systeme				
Modulnummer 1340		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen fachliche Kenntnisse, wie z.B. die theoretischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung, typische Komponenten digitaler Signalverarbeitungssysteme wie beispielsweise Analog/Digital-Wandler, Digital/Analog-Umsetzer, diskrete Filter und Digitale Signalprozessoren (DSP). Sie können in der Praxis Systeme analysieren und Systemlösungen erarbeiten.					
3	Inhalte Analoge und digitale Systeme Darstellung von Signalen im Frequenzbereich Digitale Signalverarbeitungseinheit Digitaler Signalprozessor (DSP) Transformationen Digitale Filter					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Udo Jorczyk					

Modulname		Entwurf und Simulation mechatronischer Systeme				
Modulnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1150		180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die funktionsrelevanten Parameter von mechatronischen Systemen. Insbesondere sind sie in der Lage, durch geeignete Simulationsverfahren diese Parameter und ihre Wechselwirkungen schon während der Entwurfsphase zu analysieren und zu optimieren. Sie können Aufwand und Nutzen einer Simulation sachgerecht einschätzen, um den notwendigen Detaillierungsgrad festzulegen. Ihnen ist die Notwendigkeit bewusst, Berechnungsergebnisse sorgfältig zu überprüfen und vor dem Hintergrund der verwendeten Berechnungsmodelle zu diskutieren.					
3	Inhalte Grundlagen mechatronischer Systeme: elektrische, mechanische, thermodynamische und optische Parameter Finite Element Methode: Numerische Simulation von statischen und dynamischen Systemeigenschaften Strukturanalyse von Systemen: Spannungen, Verformungen, Felder Thermische Analyse stationärer und instationärer Systeme Modalanalyse: Zeit- und Frequenzbereich, Dämpfung Kinematik gekoppelter Systeme, Felder Optimierung: Messung von Parametern mechatronischer Systeme, Simulation von mechatronischen Systemen, Mechatronik am Beispiel der Steuerung einer Werkzeugmaschine, Numerische Optimierung					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Projektarbeit, Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitungen, mündliche Prüfung Die Gewichtung der Teilleistungen wird rechtzeitig bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Christian Schröder					

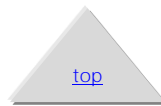
Modulname		Systeme der Sensortechnik und Aktorik				
Modulnummer 1220		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen den Einsatz von Sensoren und Aktoren in exemplarischen Anwendungsbeispielen aus in Information & Communication Technology, Health & Wellbeing, Automotive & Space. Sie haben die Fähigkeit nicht nur einzelne Sensoren und Aktoren zu klassifizieren, sondern die Sensor- und Aktor-Spezifikationen, die sich aus den Pflichtenheften im Kontext der Anwendungen ergeben, zu formulieren, sowie eigenständig kreative Ansätze für zu erforschende und zu entwickelnde Systeme zu finden.					
3	Inhalte Funktionsprinzipien Sensoren und Aktoren: Mechanische-, Thermische -, Magnetfeld-, Strahlungs- und Chemische Sensoren, Elektrostatische-, Piezoelektrische- Magnetische- Thermomechanische Aktoren, Formgedächtnismetalle Sensoren in der Mensch-Roboter Kollaboration: magnetische Inertial Measurement Units, Sensordatenfusion, Koordinatensysteme, Orientierung, Position, Anwendungsszenarien Unterstützung beim Trinken, Bibliothekarbeitsplatz mit Nutzergruppe Tetraplegiker Das Airbag System: KFZ-Sensoren, Fahrzeugsicherheit, Rückhaltesysteme, Airbag-Komponenten, Spezifikationen, Sicherheitsschalter, Einsatz von MATLAB Simulink zur Simulation Airbag Sicherheitsschalter Der Elliptec Motor – Piezo- und Inverser Effekt, Merkmale, Anwendungen, Materialien, PZT Piezomechanik, Steifigkeit und Krafterzeugung PZT Aktoren, Dynamischer Betrieb, Elektrische Anforderungen, Closed Loop, Bauformen FEM-Simulation: Drucksensor, Mechanische Spannungen, Platte, Membran, Elektrischer Wandler, Fehlerbetrachtung, FEM Grundidee mit Beispiel, Methoden zur Optimierung Genauigkeit Projektionsdisplay DLP – Digital Micro Mirror Device, DMD Architektur, Projektionsbetrieb, Zuverlässigkeit, Marktanwendungen					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: Kenntnisse in Sensortechnik und Aktorik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.					
6	Prüfungsformen mündliche Prüfung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Marion Gebhard					

Modulname		Embedded Systems				
Modulnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1210		180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von Mikrocomputern insbesondere von Eingebetteten Systemen (Embedded Systems). Sie kennen den Aufbau von Echtzeitbetriebssystemen, Feldbussen und besitzen Grundkenntnisse der Programmiersprache C. Die Studierenden können Methoden und Vorgehensweisen sowie Prinzipien zur Analyse und Synthese von eingebetteten Systemen anwenden.					
3	Inhalte Anwendung Mikrocontroller: Aufbau eines Minimalsystems, Programmieren, Debuggen Embedded Systeme: Klassifikation, allgemeine Strukturen, Echtzeitsysteme, Kommunikationssysteme, Betriebssysteme: Echtzeitbetriebssysteme, Multitasking Programmiersprache C: Grundlagen zur Programmiersprache „C“, Programmiertechnik, „C“ in eingebetteten Systemen (Embedded Systems), Entwicklungswerkzeuge Periphere Busse: CAN, Profibus, ASI, I2C, SPI Modulare Computer: COM-Module, Arduino, Raspberry PI, PC104, ETX Praktische Aspekte: Stromversorgung, Signalübertragung, Signalleitungen					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: Kenntnisse in Grundlagen der Analog- und Digitaltechnik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende N.N.					

Modulname		Prozesse und Messverfahren der Mikrochipfertigung				
Modulnummer 1230		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Übung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen spezialisierte Kenntnisse über die Fertigungsprozesse der Mikrochipfertigung, mit Schwerpunkt auf fortgeschrittenen Verfahren, die an die neuesten Erkenntnisse und Entwicklungen anknüpfen. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten Anwendungen der Vakuumtechnik, können Vakuumanlagen bedienen und sind mit den Messtechniken in der Mikrochipfertigung vertraut. Ein kritisches Bewusstsein an der Schnittstelle zu anderen Bereichen wie z.B. der Mikrosystemtechnik ermöglicht ihnen neue Kenntnisse zu gewinnen und neue Verfahren zu entwickeln.					
3	Inhalte fortgeschrittene Prozesstechnik: <ul style="list-style-type: none">Aufdampf- und Sputterverfahren,Plasmatechnologien, Atomic Layer DepositionTrocken- und Tiefätzprozesse Vakuumtechnik: <ul style="list-style-type: none">Grundlagen Vakuum, Physik des VakuumsVakuumpumpen, VakuummessungBedienung von Vakuumanlagen, Vakuumherzeugung und Messung von Abpumpkurven, Lecksuche mit ⁴He Lecktester und Leckratenbestimmung Messtechnik in der Mikrochipfertigung: <ul style="list-style-type: none">Interferometrische SchichtdickenmessungProfilometrie (Taktile und optisch) und Mikroskopie (Licht- und Elektronenmikroskopie, AFM, etc.					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikum), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: Kenntnisse in Grundlagen der Mikrochipfertigung wie sie in dem entsprechenden Modul des Bachelor-Studiums vermittelt werden.					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitungen, Präsentation, mündliche Prüfung Die Gewichtung der Teilleistungen wird rechtzeitig bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Schlüter					

Modulname		Entwurf digitaler Systeme				
Modulnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1250		180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen Kenntnisse über moderne Datenkommunikation und können komplexe digitale Systeme mittels einer Hardwarebeschreibungssprache eigenständig entwickeln.					
3	Inhalte Digitaltechnik, Mikroelektronik, Informationstechnik, ASIC (Applikationsspezifische integrierte Schaltungen) –Design, Designflow (frontend/backend), VHDL, FPGA-Design, Synthese (RTL, High-level), Schnittstellen, Systementwicklung					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Projektgruppenarbeit (Praktikum), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Udo Jorczyk					

Modulname		Mikro- und Nanoverfahren				
Modulnummer		Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1310		180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen Kenntnisse über fortgeschrittene Mikro- und Nanoverfahren, die an die neuesten Erkenntnisse und Entwicklungen dieser Bereiche anknüpfen. Sie können entsprechende Prozesse in einer Reinraumumgebung durchführen und komplexe Aufgaben selbständig bearbeiten. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten Anwendungs- und Forschungsgebiete sowie innovative Denkansätze an der Schnittstelle zu anderen Bereichen wie z.B. der Medizintechnik. Anhand einer praktischen Durchführung eines Fertigungs-Prozesses haben sie die Technologien unter Reinraumbedingungen geübt und spezialisierte Problemlösungsfertigkeiten im Bereich Forschung und/oder Innovation erworben, um neue Kenntnisse zu gewinnen und neue Verfahren der Mikro- und Nanotechnik zu entwickeln sowie um Wissen aus verschiedenen Bereichen zu integrieren.					
3	Inhalte Mikro- und Nanoverfahren <ul style="list-style-type: none">• Bulk- und Oberflächen Mikrofertigung• Anisotrope Ätzverfahren• Nanoimprintverfahren• Laserbearbeitung und Lasertechnik Fortgeschrittene Prozesstechnik: <ul style="list-style-type: none">• Dicke Fotoresists• Strukturübertragung mittels verlorener Formen: Galvanik• Replikationsverfahren (Familienprozess) der Mikro- und Nanotechnologie Produkte der Mikro- und Nanotechnologie: <ul style="list-style-type: none">• Micro-Opto-Electro-Mechanical Systems (MOEMS) und optische Anwendungen• Produkte der Nanotechnologie• Mikrofluidik (z.B. Lab on a Chip, Inkjet, ...)• andere Anwendungen					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: Kenntnisse in Mikrochipfertigung wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor- und Master-Studiums vermittelt werden.					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitung, Präsentation, mündliche Prüfung Die Gewichtung der Prüfungsformen wird rechtzeitig bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					



8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Schlüter

Modulname		Maschinelles Lernen				
Modulnummer 1370		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Übung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die theoretischen und praktischen Grundlagen des maschinellen Lernens vertraut. Weitere Kenntnisse/Fähigkeiten: Gestaltung komplexer Arbeitsaufgaben, Entwicklung strategischer Lösungsansätze, Teamfähigkeit und Bewertung der Teamstrategie					
3	Inhalte Grundlagen des Maschinellen Lernens datengetriebene Modellbildung: Klassifikation, semantische und instanziierte Erkennung Methoden der Mustererkennung, Neuronale Netze Beispiele der Mustererkennung u.a. aus der Analyse von Bildern, Videos, Text und Sprachinformation Beispiele der Nutzung der Erkennungsleistung, u.a. Maschinendiagnose, Vorausschauende Instandhaltung, Selbstoptimierende Systeme					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende N.N.					

Modulname		Wahlmodule				
Modulnummer siehe Aushang Wahlmodule		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 1x2. Sem. 3x3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen siehe Aushang Wahlmodule		Präsenzzeit 4 SWS 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse siehe Aushang Wahlmodule					
3	Inhalte siehe Aushang Wahlmodule					
4	Lehrformen siehe Aushang Wahlmodule					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: siehe Aushang Wahlmodule					
6	Prüfungsformen siehe Aushang Wahlmodule					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende siehe Aushang Wahlmodule					

Modulname		Wahlmodul Neuronale Netze				
Modulnummer 4010		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen Prinzipien und Anwendungsbereiche datengetriebener Modellierungsverfahren und können entsprechenden Softwarewerkzeuge für neue Problemstellungen sicher anwenden.					
3	Inhalte Grundlagen datengetriebener Modellierungen Methoden der künstlichen Intelligenz: Experten und Fuzzy-Systeme, Neuro-Fuzzy-Systeme, selbstlernende regelbasierte Verfahren Allgemeine Regressionsverfahren: Lineare und nichtlineare Regression, Algorithmen zur Koeffizientenbestimmung Neuronale Netze: Netztypen und Lernalgorithmen, Feedforward-Netzwerke, Backpropagation Praktischer Einsatz datengetriebener Verfahren: Anwendungen zur Mustererkennung, Rezeptur-optimierung, Prozessidentifikation, Parameterauswahl und Kodierung, Optimierung der Netzstruktur, Zeitreihensimulation, inverses Problem und Optimierung					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen mündliche Prüfung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Frank Bärman					

Modulname		Wahlmodul Strömungssimulation				
Modulnummer 4020		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Vermittlung der Grundlagen der Strömungslehre und -simulation unter besonderer Berücksichtigung mikrofluidischer und medizintechnischer Problemstellungen.					
3	Inhalte Computational Fluid Dynamics: Grundlagen der Strömungslehre, Grundlagen der Finite Elemente Methode, Elementtypen und Netzgenerierung Numerische Lösungsverfahren der Strömungssimulation: Randbedingungen für Strömungen, Partikelströmungen, Mehrphasenströmungen, Oberflächenspannung und Benetzung Geometriemodellierung: Vernetzung strukturierte und unstrukturierte Gitter, prismatische Randschichtvernetzung Preprocessing: Ein- und Mehrphasenmodelle, Turbulenzmodellierung, Processing Rechnercluster und Multiprozessorsysteme Postprocessing: Falschfarbenauswertung, Stromlinien, animierte Darstellung, Strömungspfeile					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Christian Schröder					

Modulname		Wahlmodul Systemdynamik und Regelungstechnik 2				
Modulnummer 4030		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Übung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundlagen der Regelungstechnik. Sie können aus der Praxis stammende Regelstrecken systematisch analysieren und für solche Strecken eigenständig Regler entwerfen.					
3	Inhalte Statische nichtlineare Übertragungsglieder: Beschreibungsfunktion, Zweiortskurvenverfahren Zeitkontinuierliche Regelungssysteme: Systembeschreibung durch Zustandsmodelle, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zustandsrückführung, Zustandsbeobachtung Zeitdiskrete Regelungssysteme: Systembeschreibung durch Differenzengleichungen bzw. Zustandsmodelle, z-Transformation, Übertragungsfunktion Fuzzy-Regelung Systemidentifikation 5 Laborversuche					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Eve Ding					

Modulname		Wahlmodul Grundlagen der Mikrosystemtechnik in medizinischen Anwendungen				
Modulnummer 4040		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen der Mikrosystemtechnik in medizinischen Anwendungen und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Frontend- und Backendprozesse, Mikrotechnische Fertigungsschritte, Photolithografische Fertigung, Dünnschichttechnologien, Ätztechniken, Medizinische Anwendungen, Grundlagen der Fluidik, Laborprojekt: Fertigung und Vermessung eines Mikrosystems					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Schlüter					

Modulname		Wahlmodul Grundlagen der Mikrofluidik				
Modulnummer 4050		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen der Mikrofluidik und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Grundlagen der Fluidik, fluidische Grundgleichungen, Materialien der Mikrofluidik, Fertigungstechnologien und Komponenten der Mikrofluidik, Anwendungsgebiete der Mikrofluidik, Laborprojekt: Fertigung und Vermessung mikrofluidischer Strukturen					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Michael Schlüter					

Modulname		Wahlmodul Grundlagen der angewandten Mikrocomputertechnik				
Modulnummer 4060		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen der angewandten Mikrocomputertechnik und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Entwicklung und Fertigung von elektronischen Baugruppen, Mikrocomputer Arduino und Raspberry PI, Shields, Formfaktoren, Mixed-Mode-Controller PSOC, Datenschnittstellen, Schaltplanentwicklung, Layout-Entwicklung, Stromversorgung, EMV, Bestückung von Flachbaugruppen					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Lothar Howah					

Modulname		Wahlmodul Grundlagen der angewandten Analog- und Digitaltechnik				
Modulnummer 4070		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen der angewandten Analog- und Digitaltechnik und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Simulation, Schaltplan- und Leiterkartenerstellung, Aufbau, Test, Mikrocontroller-Schnittstellen, Signalleitungen, Leistungsverstärker, Instrumentenverstärker, Schnittstellenbausteine, AD-Wandler, DA-Wandler, Stromversorgung, Stromversorgung					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Lothar Howah					

Modulname		Wahlmodul Interkulturelles Management				
Modulnummer 4080		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen des Interkulturellen Managements und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Theoretische Rahmenbedingungen interkultureller Wirtschaftskommunikation, strategische Anwendungsfelder interkultureller Themen in der globalen Wirtschaft. Einflüsse nationaler und Unternehmens-Kulturen auf Managementfunktionen.					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Andrea Wolf					

Modulname		Wahlmodul Internationales Verhandlungsmanagement				
Modulnummer 4140		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen des Internationalen Verhandlungsmanagements und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Theorien interkultureller Verhandlungsstrategien (Harvard-Konzept, Verhandlungstechniken Chinas und Japans), Faktoren wertschätzender Kommunikation als Grundlage erfolgreicher Meetingkulturen, Manipulationstechniken, Körpersprache, paraverbale Faktoren, systematische Verhandlungsanalyse, strategische Verhandlungsvorbereitung und Rollenbesetzung.					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Andrea Wolf					

Modulname		Wahlmodul Mensch-Maschine Interface				
Modulnummer 4160		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (1V+3P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen von Mensch-Maschine Interfaces und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Projekt MARG: Magnetic Angular Rate Gravity Interface, Robustheit, Magnetische Störfelder Projekt BCI: Brain Computer Interface, Klassifikation, Anwendungen, Signalverarbeitung, MATLAB, Lego Mindstorms NXT, Labyrinth Lego Wettbewerb, Präsentation					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung, Präsentation Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Marion Gebhard					

Modulname		Wahlmodul Medizinische Bildverarbeitung				
Modulnummer 4180		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen der Medizinischen Bildverarbeitung und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Bildverbesserung, Konvolutionsfilter, orthonormale Filtersysteme, Hough-Transformation, Mustererkennung (Merkmalsgewinnung, Merkmalsreduktion, überwachtes Lernen, Klassifikation), Neuronale Netze, deep learning, Segmentierung, Softwareprojekt					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Heinrich Martin Overhoff					

Modulname		Wahlmodul Angewandte Mechatronik				
Modulnummer 4190		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen verschiedener Anwendungen der Mechatronik und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Konstruktion und Fertigung eines linearen Positioniersystems, Systemidentifikation, Diskreter Aufbau des PID-Lage-Reglers, analoger Schaltungsentwurf, Herstellung der Steuerungsplatine, Optimierung der Regelparameter, Technische Dokumentation					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Bernard Schulze Wilbrenning					

Modulname		Wahlmodul Kinematik, Dynamik, Simulation und Programmierung von Robotersystemen				
Modulnummer 4220		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (1VÜ+3P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen Aufbau, Offline-Programmierung/Simulation und Inbetriebnahme von Robotersystemen. Sie können für praktische Anwendungen eigenständig Roboterzellen und Bewegungsprogramme entwickeln.					
3	Inhalte Absolute Transformation, Relative Transformation, Aufbau eines Industrierobotersystems, Entwurf einer Roboterzelle, Kinematik und Dynamik von Robotersystemen, Simulation und Programmierung mit ABB-Industrieroboter IRB140 im Labor "Regelungstechnik" 3 Laborversuche: <ul style="list-style-type: none">- Aufbau und manuelles Bewegen des IRB 140- Nachbildung einer Roboterstation im RobotStudio- Programmerstellung					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Eve Ding					

Modulname		Wahlmodul Hochfrequenz-und Antennentechnik				
Modulnummer xxx		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (2V+2P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen der Hochfrequenztechnik sowie der Antennentechnik und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Funktechnik, Modulation, Sender- und Empfängertechnik, Funksysteme, Satellitenfunk, Elektromagnetische Wellen, Antennen, Bauelemente der HF-Technik					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Projektgruppenarbeit (Praktikum), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen Klausur, schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Udo Jorczyk					

Modulname		Wahlmodul Sensoren in Embedded Systems				
Modulnummer xxx		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 2. Sem.	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum		Präsenzzeit 4 SWS (1V+3P) 60 h		Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und methodischen Grundlagen zu Sensoren in Embedded Systems und können diese eigenständig zur Lösung spezifischer Aufgabenstellungen anwenden.					
3	Inhalte Embedded System, Sensoren, Energieversorgung / -harvesting, Kommunikationslink Auslesen der Rohsensordaten, Abtastraten, Echtzeit, Filter, Sensordatenfusion, digitale Signalverarbeitung, Maschinelles Lernen, MATLAB					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit Grundlagen und Anwendungsbeispielen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen schriftliche Ausarbeitung, mündliche Prüfung, Präsentation Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Marion Gebhard					

Modulname		Wahlmodul Internationale Kommunikation: Niederländisch I/II für Masterstudierende				
Modulnummer SPZ IK-NL		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester >1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester / Sommersemester	Dauer Blockphase in den Semesterferien + 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 3-wöchiger Kompaktkurs in den Semesterferien und semesterintegriertes Seminar		Präsenzzeit 8 SWS / 120 h		Selbststudium 60 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die sprachlichen Grundlagen der niederländischen Sprache zur Bewältigung des Alltags, eines Studiums oder eines Praktikums.					
3	Inhalte Die Veranstaltungen führen in die Grundstrukturen der niederländischen Sprache ein. Sie bieten einen Mix unterschiedlicher, praxisorientierter Lernaktivitäten im Bereich des Hörverstehens, der Lesekompetenz, von Verschriftlichungen, aber schwerpunktmäßig zur Erlangung mündlicher Kommunikationsstrategien: <ul style="list-style-type: none">• Grammatikstrukturen• erweiterter Grundwortschatz• mündliche und schriftliche Kommunikation des Alltags: Verstehen und Verfassen von Kurzmitteilungen, E-Mails ...• Lesen kurzer Mitteilungen, Zeitungstexte• interkulturelle Unterschiede und Gemeinsamkeiten Gleichzeitig werden landeskundliche Basiskenntnisse zum Alltagsgeschehen erworben, die es den Teilnehmern ermöglichen, in hochschulspezifischen Situationen adäquat zu kommunizieren.					
4	Lehrformen seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien – auch im Multi-Media Sprachlabor des Sprachenzentrums					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen 2 Klausuren					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Petra Iking					

Modulname		Wahlmodul Internationale Kommunikation: Spanisch I/II für Masterstudierende				
Modulnummer SPZ IK-S		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester >1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester / Sommersemester	Dauer Blockphase in den Semesterferien + 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 3-wöchiger Kompaktkurs in den Semesterferien und semesterintegriertes Seminar		Präsenzzeit 8 SWS / 120 h		Selbststudium 60 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die sprachlichen Grundlagen der spanischen Sprache für einen Auslandsaufenthalt während des Studiums oder eine Tätigkeit mit Bezug zur spanischsprachigen Welt.					
3	Inhalte Die Veranstaltungen führen in die Grundstrukturen der spanischen Sprache ein. Gleichzeitig werden landeskundliche Basiskenntnisse zum Alltagsgeschehen erworben, die es den Teilnehmern ermöglichen, in hochschulspezifischen Situationen adäquat zu kommunizieren.					
4	Lehrformen seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien – auch im Multi-Media Sprachlabor des Sprachenzentrums					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen 2 Klausuren					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Petra Iking					

Modulname		Wahlmodul Internationale Kommunikation: Portugiesisch I/II für Masterstudierende				
Modulnummer SPZ IK-P		Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester >1. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester / Sommersemester	Dauer Blockphase in den Semesterferien + 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen 3-wöchiger Kompaktkurs in den Semesterferien und semesterintegriertes Seminar		Präsenzzeit 8 SWS / 120 h		Selbststudium 60 h	Pflicht / Wahl Wahlmodul
2	Lernergebnisse Die Studierenden besitzen die sprachlichen Grundlagen der portugiesischen Sprache, um sich in beruflichen Kontexten (Studium/Praktikum) verständigen zu können.					
3	Inhalte Die Veranstaltungen führen in die Grundstrukturen der portugiesischen Sprache ein. Gleichzeitig werden landeskundliche Basiskenntnisse zum Alltagsgeschehen erworben, die es den Teilnehmern ermöglichen, in hochschulspezifischen und beruflichen Situationen adäquat zu kommunizieren.					
4	Lehrformen seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien – auch im Multi-Media Sprachlabor des Sprachenzentrums					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge §16 Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen 2 Klausuren					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Dr. Petra Iking					