

Modulhandbuch
des Masterstudiengangs
„Medizintechnik“
(285 H2020)

im Fachbereich
Elektrotechnik und angewandte Naturwissenschaften

an der Westfälischen Hochschule

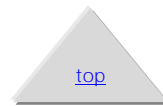
Stand: 01.04.2020

Medizintechnik 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	Angewandte Medizintechnik 2 12 CP	Strahlenmedizin 6 CP	
Geräte und Systeme der Medizintechnik 6 CP		Imaging and Therapy Systems 6 CP	
30 CP	30 CP	30 CP	Kolloquium 6 CP
			30 CP

Legende:

nicht spezifisch	spezifisch für Studiengang Medizintechnik
------------------	---



Inhaltsverzeichnis

Systemdynamik und Regelungstechnik 1	4
Mikrocomputertechnik	5
Projektmanagement	6
Signale und Systeme	7
Geräte und Systeme der Medizintechnik	8
Systeme der Sensortechnik und Aktorik	9
Embedded Systems	10
Angewandte Medizintechnik 2	11
Strahlenmedizin.....	12
Imaging and Therapy Systems	13
Wahlmodule	14
Wahlmodul Neuronale Netze.....	15
Wahlmodul Strömungssimulation	16
Wahlmodul Systemdynamik und Regelungstechnik 2	17
Wahlmodul Grundlagen der Mikrosystemtechnik in medizinischen Anwendungen	18
Wahlmodul Grundlagen der Mikrofluidik	19
Wahlmodul Grundlagen der angewandten Mikrocomputertechnik	20
Wahlmodul Grundlagen der angewandten Analog- und Digitaltechnik.....	21
Wahlmodul Interkulturelles Management.....	22
Wahlmodul Internationales Verhandlungsmanagement.....	23
Wahlmodul Mensch-Maschine Interface.....	24
Wahlmodul Medizinische Bildverarbeitung	25
Wahlmodul Angewandte Mechatronik	26
Wahlmodul Kinematik, Dynamik, Simulation und Programmierung von Robotersystemen	27
Wahlmodul Hochfrequenz-und Antennentechnik.....	28
Wahlmodul Sensoren in Embedded Systems.....	29
Wahlmodul Internationale Kommunikation: Niederländisch I/II für Masterstudierende	30
Wahlmodul Internationale Kommunikation: Spanisch I/II für Masterstudierende	31
Wahlmodul Internationale Kommunikation: Portugiesisch I/II für Masterstudierende	32

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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1330	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	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 gruppenspezifischer 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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1340	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 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		Geräte und Systeme der Medizintechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1160	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 physikalische Prinzipien medizintechnischer Geräte für Diagnostik und Therapie, sind mit der technischen Realisierung dieser Geräte und deren spezifische Eigenschaften und Wechselbeziehungen bei der Geräte-Anwendung in Systemen (z.B. bildgeführte Intervention) vertraut. Sie können Systemkonzepte bewerten, Lösungen entsprechend vorgegebener Systemanforderungen eigenständig entwickeln und Vorschläge für Konzepte erarbeiten.					
3	Inhalte Physikalische und mathematische Modellierung physiologischer Prozesse: Elemente der linearen Systemtheorie, lineare transiente Modelle der renalen Ausscheidung, Modellierung der Dialyse, lineare dynamische Modelle der Atmung Bildgebende Verfahren (u.a. Röntgen, CT, PET, MRI): physikalische Grundlagen der Bilderzeugung, gerätetechnische Realisierung, Algorithmen der Bildrekonstruktion Beatmungs- und Anästhesiegeräte: grundlegender Geräteaufbau, Beatmungsformen und deren geräte-seitige Steuerung Localizer und Navigationssysteme, Interventionsplanung und -simulation: technische Verfahren zur Positionsmessung (infrarot-optisch, akustisch, magnetfeldbasiert), raum- und objektfixe Koordinatensysteme, Koordinatensystemtransformation, Registrierung (pair point und surface matching), Idee der bildbasierten Interventionsplanung, Navigation, intra-operative Kontrolle während der Bearbeitung der geplanten Intervention Medizinische Bildverarbeitung: Klassifikation von Bildverarbeitungsoperatoren, Homogenitätsdefinitionen, Verfahren der Kantendetektion und -schließung					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der MasterPO Inhaltlich: Kenntnisse in Mathematik, Physik, Mess- und Feinwerktechnik, Elektrotechnik, Bauelemente und Schaltungstechnik, Informatik, Technische Mechanik, Anatomie und Physiologie sowie Medizintechnik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. MasterPO §16 Abs. (1) 3., 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		Systeme der Sensortechnik und Aktorik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1220	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 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		Angewandte Medizintechnik 2				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1240	360 h	12	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Seminar, Praktikum	Präsenzzeit 8 SWS (2V+2S+4P) 120 h	Selbststudium 240 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul		
2	Lernergebnisse Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zu Methoden, Vorgehensweisen und Prinzipien der Anwendung medizintechnischer Geräte und Implantaten. Sie sind mit den grundlegenden Kenntnissen der medizinischen Indikationen, diagnostischer, operativer und interventioneller Verfahren vertraut und haben Fertigkeiten im Umgang mit medizintechnischen Geräten an medizinischen Modellen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden Kenntnisse bei der Anwendung und Durchführung von Ultraschall- und MRT-Untersuchungen in Diagnostik und Therapie und der Durchführung simulierter Operationen und Interventionen. Im Weiteren sind Ihnen die Grundlagen und Anwendungen zur Dialyse, der medizinischen Bildspeicherung (DICOM), der medizinischen Robotik sowie von E-Health und P-Health bekannt.					
3	Inhalte Funktionelle Untersuchungstechniken Implantierbare passive und aktive Medizingeräte Elektrophysiologische Diagnostik und Therapien Diagnostischer und Therapeutischer Ultraschall in der Medizin Praktische Durchführung der medizinischen Dialyse Osteosynthese und orthopädische Implantate Chirurgische Grundtechniken: Endoskopie, Endoskopische Chirurgie Interventionelle Instrumente und Anwendung, Perkutane Interventionen Grundlagen der Werkstoffe für interventionelle Systeme und Methoden Navigation, Robotik und intraoperative Anwendung bildgebender Verfahren, MRT Praktika DICOM, PACS, Telemedizin, Telemetrie, E-Health, P-Health					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der MasterPO Inhaltlich: Kenntnisse in Medizintechnik sowie Anatomie und Physiologie wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. MasterPO §16 Abs. (1) 3., bestandene Modulprüfung					
8	Stellenwert der Note für die Endnote Die Modulnote geht mit einem Anteil von 12/120 in die Endnote ein.					
9	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Thomas Hilbel, Prof. Dr. Detlef Brehmer					

Modulname		Strahlenmedizin				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1320	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 kennen die physikalischen Eigenschaften verschiedener Strahlenarten und deren biologischen Auswirkungen. Sie sind mit Strahlendosismessgeräten und Verfahren zur Reduktion der Strahlenexposition vertraut. Sie können den Bedarf an Aktivität in nuklearmedizinischen Abteilungen quantifizieren sowie eine konformale Bestrahlungsplanung festlegen und Bestrahlungspläne vergleichen. Die Studierenden können Designs klinischer Studien klassifizieren und deren Aussagen bewerten und Interventionsstudien planen. Sie können Vierfeldertests durchführen und bewerten.					
3	Inhalte Strahlenphysikalische Grundlagen Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie Dosimetrie Strahlen-Messtechnik Baulicher, apparativer und praktischer Strahlenschutz Rechtliche Bestimmungen zum Strahlenschutz in der Medizin Biologische Wirkung ionisierender Strahlung Aufbau von Geräten zur Strahlungserzeugung und medizinisch-diagnostischer bzw. -therapeutischer Geräte Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin: Diagnostik und Therapie in der Nuklearmedizin, radioonkologische Therapieverfahren Grundzüge der Biometrie					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der MasterPO Inhaltlich: Kenntnisse in Mathematik, Physik, Mess- und Feinwerktechnik, Elektrotechnik, Bauelemente und Schaltungstechnik, Informatik sowie Anatomie und Physiologie wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. MasterPO §16 Abs. (1) 3., 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		Imaging and Therapy Systems				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1350	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung, Praktikum	Präsenzzeit 4 SWS (3V+1P) 60 h	Selbststudium 120 h	Pflicht / Wahl Pflichtmodul		
2	Lernergebnisse Die Studierenden kennen fortgeschrittene theoretische und technische Grundlagen der aktuellen und zukünftigen Bildgebung in der Medizin. Sie besitzen praktische Erkenntnisse aus selbständiger Arbeit an CT- und MRT-Tomographen.					
3	Inhalte Computer Tomographie: Erzeugung von Röntgen Strahlung, Wechselwirkung mit Materie, Aufbau von CT Systemen. Rekonstruktion: Fourier, Radon, Spiral, Cone Beam. Detektoren, Iterative Rekonstruktion, Energie aufgelöstes Color-CT, Phasen-Kontrast CT. PET-CT, Fluoroskopie, interventionelle CT. Magnetresonanz Tomographie: Physik und Aufbau der MRT, praktische Entwicklung von MR Sequenzen, Rekonstruktion, numerische Modellierung und Berechnung von MR Spulen. Schnelle Bildgebung. Perfusion- und Diffusion. PET-MRI, Zero-Echo-MRI. MRI-LINAC. Andere innovative Technologien der Bildgebung, der Therapie und ihrer Kombination, zum Beispiel Magnetic Particle Imaging, Radio-, Chemo- und Immuntherapie für die Tumordiagnose und -therapie. Praktika an den installierten CT- und MRT-Tomographen, eigenständige Experimente					
4	Lehrformen seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Präsentation, Selbststudium					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: entsprechend der MasterPO Inhaltlich: Kenntnisse in Medizintechnik, insb. zu Grundlagen der Systeme der Bildgebung und Therapie wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. MasterPO §16 Abs. (1) 3., 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. Waldemar Zylka					

Modulname		Wahlmodule			
Modulnummer siehe Aushang Wahlmodule	Workload 180 h	Credits 6	Studiensemester 1×2. Sem. 3×3. 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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4010	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
4020	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
4030	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	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 Differenzgleichungen 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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
4040	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4050	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4060	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
4070	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4080	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4140	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4160	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4180	180 h	6	3. Sem.	Sommersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4190	180 h	6	3. Sem.	Sommersemester	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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
4220	180 h	6	3. Sem.	Sommersemester	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, Abstraten, 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 Basiskennntnisse 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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SPZ IK-S	180 h	6	>1. Sem.	Wintersemester / Sommersemester	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 Basiskennnisse 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	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
SPZ IK-P	180 h	6	>1. Sem.	Wintersemester / Sommersemester	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 Basiskennnisse 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					