

**Modulbeschreibung  
des Masterstudiengangs (372 H21)**

**Mikrotechnik & Medizintechnik**

im Fachbereich  
Elektrotechnik und angewandte Naturwissenschaften  
der Westfälischen Hochschule

## Module des Masterstudiengangs (372 H21)

Messtechnik und Systemtechnik .....	3
Regelungs- und Prozesstechnik .....	4
Digitale Signalverarbeitung .....	5
Physik III .....	6
Technisches Management & Projektmanagement .....	7
Strahlenmedizin .....	8
Geräte und Systeme der Medizintechnik .....	9
Angewandte Medizintechnik .....	10
Microsystem Engineering .....	12
Halbleiterfertigung .....	13
Sensortechnik und Aktorik I .....	14
Sensortechnik und Aktorik II .....	15
Mikrocomputertechnik I: Mikroprozessoren .....	16
Mikrocomputertechnik II: Eingebettete Systeme .....	17
Programmierwerkzeuge zur Analyse und Synthese .....	18
Neuronale Netze und Strömungssimulation .....	19

Modulname		Messtechnik und Systemtechnik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1320	150 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Übung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> <i>4SWS(2V+1Ü+1P)</i> <i>60 h</i>	<b>Selbststudium</b> <i>90 h</i>	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul</i>
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden kennen die theoretischen und praktischen Grundlagen der Messtechnik innerhalb der Fertigungs- und Produktionstechnik und sind mit dem methodischen Entwickeln und Konstruieren zum Entwerfen und Gestalten von Systemen vertraut</i>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung / Übungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsmesstechnik</li> <li>• Labormesstechnik</li> <li>• Qualitätssicherung</li> <li>• Prüfplanung und Prüfdatenauswertung</li> <li>• Aufbau und Organisation produzierender Unternehmen</li> <li>• Methodisches Entwickeln und Konstruieren</li> <li>• Funktionsstrukturen von Maschinen und Einrichtungen</li> <li>• Konzipieren, Entwerfen und Gestalten von Systemen</li> </ul> <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messmikroskop</li> <li>• Interferometrische Längenmessung</li> <li>• Positionsgenauigkeit einer Werkzeugmaschine</li> <li>• Dichtemessung mit einer Präzisionswaage</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Keine</i>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiches Bestehen des Praktikums</i>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr.-Ing. Bernard Schulze Wilbrenning</i>				

Modulname		Regelungs- und Prozesstechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1350	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Übung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> <i>4SWS(2V+1Ü+1P)</i> <i>60 h</i>	<b>Selbststudium</b> <i>90 h</i>	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul</i>	
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Regelungstechnik vertraut und in der Lage, in der Praxis Regelstrecke systematisch zu analysieren und Regler zu entwerfen.</i>					
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung / Übungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statische nichtlineare Übertragungsglieder</li> <li>• Systembeschreibung durch Zustandsmodelle</li> <li>• Zeitdiskrete Regelungssysteme</li> <li>• Fuzzy-Regelung</li> <li>• Systemidentifikation</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Keine</i>					
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiches Bestehen des Praktikums</i>					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Eve Ding</i>					

Modulname		Digitale Signalverarbeitung			
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1310	150 h	5	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> 4SWS(2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul</i>
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung vertraut und kennen typische Komponenten der digitalen Signalverarbeitungssysteme, wie beispielsweise Analog/Digital-Wandler, Digital/Analog-Umsetzer, diskrete Filter und Digitale Signalprozessoren (DSP)</i>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung / Übungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analoge und digitale Systeme</li> <li>• Darstellung von Signalen im Frequenzbereich</li> <li>• Digitale Signalverarbeitungseinheit</li> <li>• Digitaler Signalprozessor (DSP)</li> <li>• Transformationen</li> <li>• Digitale Filter</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Keine</i>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiches Bestehen des Praktikums</i>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Udo Jorczyk</i>				

Modulname		Physik III				
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1330	150 h	5	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Rechenpraktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> <i>4SWS(2V+2P)</i> <i>60 h</i>	<b>Selbststudium</b> <i>90 h</i>	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul</i>	
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden haben grundlegende physikalischer Kenntnisse, sind mit den Vorgehensweisen und Prinzipien zur Analyse physikalischer Phänomene und technischer Prozesse vertraut und haben ein Verständnis für die Anwendung der Physik zur Problemanalyse bei physikalisch-technischen Fragestellungen entwickelt</i>					
3	<b>Inhalte</b> <b>Klassische Mechanik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungssätze,</li> <li>• Lagrange und</li> <li>• Hamilton Formalismus</li> </ul> <b>Quantenmechanik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrödinger-Gleichung,</li> <li>• Operatoren und Hilbert-Raum,</li> <li>• Drehimpuls,</li> <li>• Spin,</li> <li>• Energiestruktur der Atome,</li> <li>• Störungstheorie,</li> <li>• Bandtheorie,</li> <li>• Halbleiter,</li> <li>• Supraleitung</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Kenntnisse der Physik und Mathematik auf dem Niveau Bachelor-Abschlusses in Physik-nahen Studiengängen.</i>					
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur</i>					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Waldemar Zylka</i>					

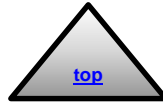
Modulname		<b>Technisches Management &amp; Projektmanagement</b>			
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1340	150 h	5	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Übung, Projektarbeit</i>		<b>Präsenzzeit</b> <i>4SWS(2V+1Ü+1P) 60 h</i>	<b>Selbststudium</b> <i>90 h</i>	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul</i>
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden kennen die grundlegenden Planungsinstrumente des Projektmanagements und sind auch sensibilisiert für die „weichen Faktoren“. Sie haben ein Basiswissen in den Bereichen des Strategischen Management, der Unternehmensführung, der Personalführung als auch in Unternehmenskulturen. Innovations- und Qualitätsmanagement sind Begriffe mit denen die Studierenden vertraut sind.</i>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Projektmanagement:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Startphase, Planungstechniken (Projektstrukturplan, Gantt-Chart, Netzplan)</li> <li>• Steuerungstechniken und Projektabschluss</li> <li>• Faktor Mensch: Teambuilding, Sitzungsmoderation, Steuerung gruppensdynamischer Prozesse, Konfliktlösung, Entscheidungsfindung etc.</li> </ul> <b>Technisches Management</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmensführung: Strategisches Management, Personalführung (Motivation, Delegation, Führungsstile), Unternehmenskulturen</li> <li>• Innovationsmanagement: u.a. Portfoliotechniken, Kreativitätstechniken</li> <li>• Qualitätsmanagement: Total Quality Management, DIN ISO 9001, Techniken des Qualitätsmanagement</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Präsentationen, Selbststudium</i>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Keine</i>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur, Projektpräsentation mit mündlicher Prüfung</i>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiches Abschließen des Projektes</i>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr.- Ing. Udo Jorczyk</i>				

Modulname		Strahlenmedizin				
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1230	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> 4SWS(2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (Medizintechnik)</i>	
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden kennen die biologischen Auswirkungen der Strahlenexposition, sind mit Messungen medizinischer Strahlenexposition und deren Verfahren zur Reduktion der Strahlenexposition vertraut und können eine Bestrahlungsplanung durchführen</i>					
3	<b>Inhalte</b> <i>Vorlesung / Übungen</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Physikalische Grundlagen,</i></li> <li>• <i>Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie,</i></li> <li>• <i>Dosimetrie,</i></li> <li>• <i>Strahlen-Messtechnik,</i></li> <li>• <i>Abschirmung ionisierender Strahlung,</i></li> <li>• <i>Gesetzliche Bestimmungen zum Strahlenschutz in der Medizin,</i></li> <li>• <i>Biologische Wirkung ionisierender Strahlung</i></li> <li>• <i>technische Realisierung der Strahler-/Strahlungserzeugung und medizinisch-diagnostischer bzw. -therapeutischer Geräte,</i></li> <li>• <i>Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin,</i></li> <li>• <i>radioonkologische Therapie,</i></li> <li>• <i>Grundzüge der Biometrie</i></li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Kenntnisse in Mathematik, Physik, Meß- und Feinwerktechnik, Elektrotechnik, Bauelemente und Schaltungstechnik, Informatik, Anatomie und Physiologie wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.</i>					
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur</i>					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Heinrich Martin Overhoff</i>					



Modulname		Geräte und Systeme der Medizintechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1220	150 h	5	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> 4SWS(2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (Medizintechnik)</i>	
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden kennen vertiefte physikalische Prinzipien medizintechnischer Geräte in 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 und können Lösungen für einfache Aufgaben erarbeiten</i>					
3	<b>Inhalte</b>  <b>Physikalische und mathematische Modellierung physiologischer Prozesse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente der linearen Systemtheorie, lineare transiente Modelle der renalen Ausscheidung, lineare dynamische Modelle der Atmung, Modellierung der Dialyse</li> </ul> <b>Bildgebende Verfahren (u.a. Röntgen, CT, PET, MRI):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische Grundlagen der Bilderzeugung, gerätetechnische Realisierung, Algorithmen der Bildberechnung</li> </ul> <b>Beatmungs- und Anästhesiegeräte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegender Geräteaufbau, Beatmungsformen und deren geräteseitige Steuerung,</li> </ul> <b>Localizer und Navigationssysteme, Interventionsplanung und -simulation:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Verfahren zur Positionsmessung (infrarot-optisch, akustisch, magnetfeldbasiert), raum- und objektfixe Koordinatensysteme, Koordinatensystemtransformation, Registrierung (pair point und surface matching), Idee der bildbasierte Interventionsplanung, Navigation, intra-operative Kontrolle bei der Bearbeitung der geplanten Intervention</li> </ul> <b>Medizinische Bildverarbeitung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation von Bildverarbeitungsoperatoren, Homogenitätsdefinitionen, Verfahren der Kantenschließung</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Kenntnisse in Mathematik, Physik, Meß- und Feinwerktechnik, Elektrotechnik, Bauelemente und Schaltungstechnik, Informatik, Technische Mechanik, Anatomie und Physiologie, Medizintechnik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.</i>					
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur</i>					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Heinrich Martin Overhoff</i>					

Modulname		Angewandte Medizintechnik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1210	300 h	10	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Seminar, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> 8SWS(2V+2S+2P) 120 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (Medizintechnik)</i>
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden haben Kenntnisse in Methoden, Vorgehensweisen und Prinzipien der Anwendung medizintechnischer Geräte (auch Implantate) in der Chirurgie, Radiologie, Endoskopie und Analytik. Sie sind mit den Grundlagen der medizinischen Indikationen, diagnostischer, operativer und interventioneller Verfahren vertraut und haben grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit medizintechnischen Geräten an medizinischen Modellen geübt, wie die Anwendung Schnittbildgebender Verfahren und Navigation, die Ultraschall-Anwendung in Diagnostik und Therapie, das Verhalten im Operationssaal, die Durchführung simulierter Operationen und Interventionen, die Grundlagen und Anwendung der Dialyse, die Grundlagen und Anwendung der medizinischen Bildspeicherung (DICOM) und die Grundlagen und Anwendung der medizinischen Robotik, E-Health, P-Health</i>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung / Übungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionelle Untersuchungstechniken</li> <li>• Implantierbare Medizingeräte</li> <li>• Elektrophysiologische Diagnostik</li> <li>• Ultraschall in der Medizin</li> <li>• Therapeutischer Ultraschall</li> <li>• Dialyse</li> <li>• Osteosynthese und orthopädische Implantate</li> <li>• Chirurgische Grundtechniken</li> <li>• Endoskopie, Endoskopische Chirurgie</li> <li>• Interventionelle Instrumente und Anwendung</li> <li>• Perkutane Interventionen</li> <li>• Grundlagen der Werkstoffe für interventionelle Systeme</li> <li>• Navigation, Robotik und intraoperative Anwendung Bildgebender Verfahren</li> <li>• DICOM</li> <li>• Telemedizin</li> <li>• Telemetrie</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <i>Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Grundkenntnisse in Geräten und Systemen der Medizintechnik, Strahlenmedizin, Biologie, Anatomie, Physik und Chemie.</i>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiches Bestehen des Praktikums</i>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>				



	<i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 10/120 in die Endnote ein</i>
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Hilbel, Prof. Dr. Brehmer</i>



Modulname		Microsystem Engineering			
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1120	150 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> 4SWS(3V+1P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (Mikrosystem-technik)</i>
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in den Fertigungsprozessen der Mikrosystemtechnik und haben einen Überblick über die wichtigsten Anwendungsgebiete. An Hand von einer praktischen Durchführung eines MST-Prozesses zur Herstellung einer MST-Komponente haben sie die Fertigungstechnologien unter Reinraumbedingungen geübt.</i>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung</b> <b>Advanced Prozess Technology</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dicke Resists, Tiefätzen, Nanoimprintverfahren, MST-Design</li> </ul> <b>MEMS Applications</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetische Datenaufzeichnung, MOEMS und optische Anwendungen, Sensorik, Inkjet, Mikrofluidik, andere Anwendungen</li> </ul> <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel: kompletter Prozess für eine mikrofluidische Struktur inklusive Pumpen mittels SU-8 Dicklack</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Module „Halbleitertechnologie“ und „Mikrosystemtechnik“ des BSc oder eines vergleichbaren Moduls aus einem anderen Studiengang sind zwingende Voraussetzung.</i>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur, Projektarbeit</i>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiches Bestehen des Praktikums</i>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Friedrich Götz, Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Lilienhof</i>				

Modulname		Halbleiterfertigung			
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1110	150 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung</i>		<b>Präsenzzeit</b> 4SWS(4V) 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (Mikrosystem-technik)</i>
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in den Fertigungsprozessen der Halbleitertechnik, mit Schwerpunkt auf fortgeschrittenen Verfahren und besitzen einen Überblick über die Baugruppenttechnologien und sind mit den Messtechniken in der Halbleiterfertigung vertraut</i>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung</b> <b>Lithografie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beugungsbegrenzung der Abbildung, Waferstepper, Phasenschiebermasken, EUV, Elektronen- und Ionenstrahlolithografie</i></li> </ul> <b>ALD</b> <b>CMP</b> <b>Baugruppenttechnologien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Leiterplatten, Hybridtechniken, MCMs</i></li> </ul> <b>Einführung in IC-Entwurfstechniken und ASICs</b> <b>Messtechnik in der Mikrotechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Linienbreite, Schichtdicke, Rauigkeit, Topografie, SEM, AFM, etc.</i></li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, Selbststudium</i>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Module „Halbleitertechnologie“ und „Mikrosystemtechnik“ des BSc oder eines vergleichbaren Moduls aus einem anderen Studiengang sind zwingende Voraussetzung. Falls diese nicht vorhanden sind, müssen die entsprechenden Kenntnisse in einem Anpassungsmodul vorher erworben werden</i>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Friedrich Götz, Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Lilienhof</i>				

Modulname		Sensortechnik und Aktorik I				
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1240	150 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V + 2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (Medizintechnik)</i>	
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden können Sensoren anhand ihrer physikalischen Funktionsprinzipien klassifizieren und Datenblätter lesen. Damit erhalten die Studierenden die Kompetenz in der beruflichen Praxis Sensoren anhand ihrer Kenngrößen für Messaufgaben auszuwählen, zu justieren und zu kalibrieren, in Betrieb zu nehmen, den Einsatzbereich abzuschätzen und Artefakte bzw. Fehlfunktionen zu erkennen. Vertiefend haben die Studierenden Einblick in Entwurf, Technologie, technische Ausführungen eines in Mikrotechnik hergestellten Drucksensors für biomedizinische bzw. KFZ-Anwendungen. Die Studierenden beherrschen die Grundkenntnisse der aktorischen Krafterzeugungs- und Stellprinzipien und kennen Vor- und Nachteile der verschiedenen Prinzipien angewendet auf Pumpen, Ventile und Motoren.</i>					
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe Sensortechnik</li> <li>• Mechanische Sensoren</li> <li>• Thermische Sensoren</li> <li>• Magnetfeldsensoren</li> <li>• Chemische Sensoren</li> <li>• Grundbegriffe Aktoren</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Keine</i>					
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur sowie erfolgreiches Bestehen des Praktikums</i>					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Marion Gebhard</i>					

Modulname		Sensortechnik und Aktorik II			
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1150	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> <i>4SWS (2V+2P) 60 h</i>	<b>Selbststudium</b> <i>90 h</i>	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (Mikrosystem-technik)</i>
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden kennen den Einsatz von Sensoren und Aktoren in exemplarischen Anwendungsbeispielen aus der Umwelanalytik, KFZ-Technik, Kommunikationstechnik und Medizintechnik. Sie haben die Fähigkeit nicht nur einzelne Sensoren und Aktoren zu klassifizieren (Sensortechnik und Aktorik I), sondern die Sensor- und Aktor-Spezifikationen, die sich aus Lasten- und Pflichtenheften der Anwendungen ergeben, zu formulieren.</i>				
3	<b>Inhalte</b> <i>Funktionsprinzipien Sensoren und Aktoren Das Airbag System - mechanische magnetische Sensoren Der Elliptec Motor - piezoelektrische Aktoren FEM - Simulation mit COVENTOR- Drucksensoren Fluoreszenzdetektion - optische Systeme Projektionsdisplay DLP - elektrostatische Aktoren</i>				
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Sensortechnik und Aktorik I</i>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Marion Gebhard</i>				

Modulname		Mikrocomputertechnik I: Mikroprozessoren			
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1130	150 h	5	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Übung</i>		<b>Präsenzzeit</b> 4SWS (2V+2Ü) 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (Mikrosystem-technik + CAE)</i>
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von Mikroprozessoren insbesondere von Mikrocontrollern.</i>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung / Übung</b> <b>Grundlagen:</b> Historischer Überblick, Ablaufsteuerung, Zahlensysteme, Hardware-Rechenschaltungen, ALU, AKKU, Ablaufsteuerungen <b>Rechnerarchitektur:</b> Rechenwerk, Leitwerk, Maschinenbefehle, RISC, CISC, Von Neumann Rechner, Harvard-Rechner <b>Mikroprozessoren:</b> CPU; Datenbus, Adressbus, Treiber, Steuerbus Multiplex-Bus, Systembusvarianten, Buszyklen, Prozessorregister, Stack-Speicher, allg. Speicherzuordnung <b>Interrupts:</b> Ablauf eines Interrupts, Maskierung, Interrupt-Controller <b>Befehlssatz:</b> Entwurfskriterien, Klassifizierung, Programmbefehle, Verzweigungsarten, Adressierungsarten, <b>Halbleiterspeicher:</b> Klassifikation von HL-Speicher, Aufbau und Wirkungsweise von: ROM, EPROM, EEPROM, SRAM, DRAM, SDRAM, DDR-RAM, NOVRAM, Dual-Port-RAM, FIFO, Video-RAM, Speichersysteme <b>Ein/Ausgabeeinheiten:</b> Kommunikationsprotokolle, serielle Schnittstellen, parallele Schnittstellen, Zeitgeber, Funktionsweise von Schnittstellenbausteine, Watch-Dog, AD/ DA-Wandler				
4	<b>Lehrformen</b> <i>Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Selbststudium</i>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Grundlagen der Analog- und Digitaltechnik</i>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Lothar Howah</i>				



Modulname		Mikrocomputertechnik II: Eingebettete Systeme				
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1140	150 h	5	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Übung</i>		<b>Präsenzzeit</b> 4SWS(2V+2Ü) 60 h	<b>Selbststudium</b> 90 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (Mikrosystem-technik + CAE)</i>	
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden besitzen grundlegende 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.</i>					
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung / Übung</b> <b>Anwendung Mikrocontroller:</b> Aufbau eines Minimalsystems, Programmieren, Debuggen <b>Embedded Systeme:</b> Klassifikation, allg. Strukturen, Echtzeitsysteme, Kommunikationssysteme, <b>Betriebssysteme:</b> Echtzeitbetriebssysteme, Multitasking <b>Programmiersprache C:</b> Grundlagen zur Programmiersprache „C“, Programmiertechnik, „C“ in eingebetteten Systemen (Embedded Systems), Entwicklungswerkzeuge <b>Periphere Busse:</b> CAN, Profibus, USB, I2C <b>Industrie-PC:</b> 19“-Technik, PC104, ETX <b>Praktische Aspekte:</b> Stromversorgung, Signalübertragung, Signalleitungen					
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Selbststudium</i>					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> <i>Keine</i> <b>Inhaltlich:</b> <i>Grundlagen der Analog- und Digitaltechnik..</i>					
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur</i>					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Lothar Howah</i>					

Modulname		<b>Programmierwerkzeuge zur Analyse und Synthese</b>			
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3470	150 h	5	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> <i>4SWS(2V+2P) 60 h</i>	<b>Selbststudium</b> <i>90 h</i>	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Pflichtmodul (CAE)</i>
2	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Datenflussprogrammierung, können Prozessvisualisierung, -steuerung und -regelung anwenden und sind mit der rechnergestützten Datenerfassung mit Messkarten vertraut</i>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Programmierung mit LabView</li> <li>• Datentypen</li> <li>• Programmstrukturen</li> <li>• Unterprogrammtechnik</li> <li>• Fourier-Transformation, Filterung</li> <li>• Parallelverarbeitungs-, Ereignis- und Zeitsteuerung</li> <li>• Grundlagen der Programmierung mit MATLAB</li> <li>• Mathematische Berechnungen</li> <li>• Graphik</li> <li>• Ein- und Ausgabe und Kontrollstrukturen</li> <li>• Function Files</li> <li>• Anwendungen in Elektrotechnik</li> <li>• Anwendungen in Regelungstechnik</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: <i>Keine</i> Inhaltlich: <i>Keine</i>				
6	<b>Prüfungsformen</b> <i>Klausur</i>				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur</i>				
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 5/120 in die Endnote ein</i>				
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Eve Ding, Prof. Dr. Christian Schröder</i>				

Modulname		<b>Neuronale Netze und Strömungssimulation</b>				
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studien-semester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
3170	300 h	10	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> <i>Vorlesung, Praktikum</i>		<b>Präsenzzeit</b> 8SWS(4V+4P) 120 h	<b>Selbststudium</b> 180 h	<b>Pflicht / Wahl</b> <i>Wahlmodul Wahlkatalog I, II + Pflichtmodul für CAE</i>	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> <i>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Strömungslehre und -simulation unter besonderer Berücksichtigung mikrofluidischer und medizintechnischer Problemstellungen. Sie haben Prinzipien und Anwendungsbereiche datengetriebener Modellierungsverfahren kennengelernt und sind in die entsprechenden Softwarewerkzeuge eingeführt</i>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <b>Computational Fluid Dynamics</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Strömungslehre</li> <li>• Grundlagen der Finite Elemente Methode, Elementtypen und Netzgenerierung</li> <li>• Numerische Lösungsverfahren zur Strömungssimulation, Randbedingungen für Strömungen</li> <li>• Partikelströmungen, Mehrphasenströmungen, Oberflächenspannung und Benetzung</li> <li>• Postprocessing</li> </ul> <b>Neuronale Netze</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen datengetriebener Modellierungen</li> <li>• Methoden der künstlichen Intelligenz: Experten und Fuzzy-Systeme, Neuro-Fuzzy-Systeme, selbstlernende regelbasierte Verfahren</li> <li>• Allgemeine Regressionsverfahren: Lineare und nichtlineare Regression, Algorithmen zur Koeffizientenbestimmung</li> <li>• Neuronale Netze: Netztypen und Lernalgorithmen, Feedforwardnetzwerke, Backpropagation</li> <li>• Praktischer Einsatz datengetriebener Verfahren: Anwendungen zur Mustererkennung, Rezepturoptimierung, Prozessidentifikation, Parameterauswahl und Kodierung, Optimierung der Netzstruktur, Zeitreihensimulation, inverses Problem und Optimierung</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> <i>Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium</i>					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> <b>Formal:</b> Keine <b>Inhaltlich:</b> Keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> <i>Mündliche Prüfung</i>					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> <i>Bestandene Modulklausur</i>					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> <i>Die Modulnote geht mit einem Anteil von 10/120 in die Endnote ein</i>					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> <i>Prof. Dr. Frank Bärmann, Prof. Dr. Christian Schröder</i>					