



**Westfälische  
Hochschule**

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen

Fachbereich: Elektrotechnik und  
angewandte Naturwissenschaften

Abteilung: Physikalische Technik

Modulhandbuch  
des Bachelorstudiengangs  
**„Mikrosystemtechnik“**  
(290 H2017 und 291/292 H2017 (teilzeit/dual))

im Fachbereich  
Elektrotechnik und angewandte Naturwissenschaften

an der Westfälischen Hochschule

Stand: 06.06.2019

## Mikrosystemtechnik B. Sc.

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Technische Mechanik 6 CP	Festigkeitslehre und Fertigungstechnik 6 CP	Technisches Zeichnen und Konstruktions-technik 6 CP	Computer Aided Design (CAD) 6 CP	Sensortechnik und Aktorik 6 CP	Praxisphase
Mathematik 1 12 CP	Mathematik 2 6 CP	Informatik 12 CP	Softwareentwicklung und Elemente der Regelungstechnik 6 CP	Technisches Englisch 6 CP	
	Physik 2 12 CP		Messtechnik 6 CP	Grundlagen der Mikrosystemtechnik 6 CP	Bachelorarbeit
Physik 1 6 CP		Grundlagen der Halbleiter-technologie 6 CP	Automatisierungs-technik 6 CP	Feinwerktechnik und Technische Optik 6 CP	
Grundlagen der Elektrotechnik 6 CP	Wechselstromtechni- k 6 CP	Bauelemente und Schaltungstechnik der Analogtechnik 6 CP	Bauelemente und Schaltungstechnik der Digitaltechnik 6 CP	Informations- und Kommunikationstechnik 6 CP	12 CP
<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>

**Legende:**

nicht spezifisch	spezifisch für Studiengang Mikrosystemtechnik
------------------	---

## Mikrosystemtechnik B. Sc. (Dual / bzw. Teilzeit)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester
		Technische Mechanik 6 CP	Festigkeitslehre und Fertigungstechnik 6 CP	Technisches Zeichnen und Konstruktions-technik 6 CP	Computer Aided Design (CAD) 6 CP	Sensortechnik und Aktorik 6 CP	Praxisphase
Mathematik 1 12 CP	Mathematik 2 6 CP	Informatik 12 CP	Physik 2 12 CP	Informatik 12 CP	Softwareentwicklung und Elemente der Regelungstechnik 6 CP	Technisches Englisch 6 CP	
	Physik 1 6 CP				Messtechnik 6 CP	Grundlagen der Mikrosystemtechnik 6 CP	Bachelorarbeit
Grundlagen der Elektrotechnik 6 CP		Wechselstromtechni- k 6 CP	Physik 1 6 CP	Grundlagen der Halbleiter-technologie 6 CP	Automatisierungs-technik 6 CP	Feinwerktechnik und Technische Optik 6 CP	
				Bauelemente und Schaltungstechnik der Analogtechnik 6 CP	Bauelemente und Schaltungstechnik der Digitaltechnik 6 CP	Informations- und Kommunikationstechnik 6 CP	12 CP
<b>18 CP</b>	<b>12 CP</b>	<b>12 CP</b>	<b>18 CP</b>	<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>	<b>30 CP</b>

**Legende:**

nicht spezifisch	spezifisch für Studiengang Mikrosystemtechnik	frei
------------------	---	------



## Inhaltsverzeichnis

Grundlagen der Elektrotechnik .....	4
Technische Mechanik .....	5
Physik 1 .....	6
Mathematik 1 .....	7
Wechselstromtechnik .....	8
Mathematik 2 .....	9
Festigkeitslehre und Fertigungstechnik .....	10
Physik 2 .....	11
Technisches Zeichnen und Konstruktionstechnik .....	12
Bauelemente und Schaltungstechnik der Analogtechnik .....	13
Informatik .....	14
Grundlagen der Halbleitertechnologie .....	15
Messtechnik .....	16
Computer Aided Design (CAD) .....	17
Bauelemente und Schaltungstechnik der Digitaltechnik .....	18
Softwareentwicklung und Elemente der Regelungstechnik .....	19
Automatisierungstechnik .....	20
Technisches Englisch .....	21
Informations- und Kommunikationstechnik .....	22
Sensortechnik und Aktorik .....	23
Feinwerktechnik und Technische Optik .....	24
Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	25

Modulname		Grundlagen der Elektrotechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1120	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (3V + 1Ü) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse der Grundlagen der Elektrotechnik. Sie können diese zur Lösung von Problemen anwenden. Sie sind befähigt, elektro- und magnetostatische sowie einfache elektrodynamische Wechselwirkungen mit Materie zu analysieren und diese auf Rechenmodelle abzubilden.					
3	<b>Inhalte</b> Physikalische Größen und Einheiten, Elektrische Strömung, Leistungsanpassung, Berechnung und Analyse linearer elektrischer Netzwerke (Reihe- und Parallelschaltung, Stern-Dreieck-Umwandlung, Ersatzschaltung und Maschenstromverfahren), Feldbegriff Physikalische Größen und Einheiten, Elektrische Strömung, Leistungsanpassung, Berechnung und Analyse linearer elektrischer Netzwerke (Reihe- und Parallelschaltung, Stern-Dreieck-Umwandlung, Ersatzschaltung und Maschenstromverfahren), Feldbegriff <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrisches Feld: elektrische Feldstärke, Strömungsfeld, Elektrostatisches Feld, Kondensatoren, Elektrische Verschiebungsdichte,</li> <li>• magnetisches Feld: Magnetische Flussdichte, Magnetische Feldstärke, Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Anleitung zur Erstellung eines Referats, Selbststudium					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag, Klausur Die Gewichtung der Teilleistungen wird entsprechend der RahmenPO §15 mitgeteilt.					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Eve Ding					

Modulname		Technische Mechanik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1130	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2Ü) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen und die Methoden der technischen Mechanik und können sie zur Lösung von Problemen anwenden. Sie sind befähigt, komplexe mechanische Wechselwirkungen zu analysieren und Rechenmodelle abzuleiten und zu entwickeln.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Einführung: Kraft, Gleichgewicht, Starrer Körper Lehrsätze der Statik: Verschiebungssatz, Überlagerungssatz Kräftesysteme: Resultierende Kraft, Kraftkomponenten Moment einer Kraft: Moment, Resultierende paralleler Kräfte, Kräftepaar, Parallelverschiebung von Kräften Allgemeines Kräftesystem: Analytische Methode, Graphische Methode Schwerpunkt: Massenschwerpunkt, Volumenschwerpunkt, Flächenschwerpunkt, Linienschwerpunkt Lagerreaktionen: Freiheitsgrade, Einwertige, zweiwertige und dreiwertige Lager, Statische Bestimmtheit, Mehrteilige (ebene) Tragwerke, Freimachen mehrteiliger Tragwerke, Gleichgewichtsbedingungen: zentrales, ebenes und räumliches Kräftesystem Statisch bestimmt gelagerte Träger: Zweifach gelagerte Träger, Mehrfach gelagerte Gelenkträger, Eingespannte Träger, Rahmen Gelenkkräfte und Auflagerreaktionen: Bestimmung von Gelenkkräften, Schnittgrößen: Schnittufer, "Gestrichelte Faser" bei Rahmen und Bögen, Schnittgrößen am geraden Balken, Schnittkraftlinien, Allgemeine Betrachtung für Streckenlasten am Balken Differentielle Beziehungen, Integration und Randbedingungen, Balken mit unstetiger Belastung, Bereichsweise Integration und Übergangsbedingungen, Rahmen, Schnittgrößen im Raum Haftung und Reibung: Haftreibungskraft, Gleitreibungskraft, Coulombsches Reibungsgesetz				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Christian Schröder				

Modulname		Physik 1				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1140	180 h	6	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (4V) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
2	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden haben grundlegende physikalische Kenntnisse und kennen Vorgehensweisen und Prinzipien zur Analyse physikalischer Phänomene und technischer Prozesse. Sie haben Verständnis für die Anwendung der Physik zur Problemanalyse bei physikalisch-technischen Fragestellungen.					
3	<b>Inhalte</b> Mechanik von Teilchen: Geradlinige Bewegung, Bewegung in drei Dimensionen, Kraft und Bewegung, Newton Bewegungsgleichungen Mechanik von starren Körpern: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systeme von Teilchen, Drehimpuls, äußere Kräfte, Drehmomente, Trägheitsmomente, Bewegungsgleichungen, Rollen und Reibung</li> <li>• Energie, Arbeit, Leistung: Arbeit, potentielle Energie, kinetische Energie, Energieerhaltung, Rotationsenergie, Potentialfunktion</li> <li>• Impuls, Drehimpuls und Erhaltungssätze: Impuls, Drehimpuls, Stoßprozesse, Impulserhaltung, Drehimpulserhaltung, Energieerhaltung</li> </ul> Freie, gedämpfte und erzwungene Schwingungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Harmonische Schwingungen</li> <li>• Kraftgesetz, Energie der Schwingung</li> <li>• mathematisches und physikalisches Pendel</li> <li>• gedämpfte Schwingungen</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Selbststudium, Präsentation eigener Aufgabenlösungen					
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
6	<b>Prüfungsformen</b> Klausur					
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Waldemar Zylka					

Modulname		Mathematik 1				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1150	360 h	12	1. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung	<b>Präsenzzeit</b> 8 SWS (4V+4Ü) 120 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden, Vorgehensweisen und Prinzipien zur Analyse physikalischer Phänomene sowie zur Simulation, Optimierung und Regelung technischer Prozesse.  Sie sind zur Anwendung der Mathematik zur Problemanalyse bei physikalisch-technischen Fragestellungen befähigt.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgen und Reihen, reelle Funktionen</li> <li>• Grenzwert, Stetigkeit, Differenzierbarkeit</li> <li>• Mittelwertsatz, Satz von Taylor, Regeln von de l'Hospital</li> <li>• Stammfunktion, bestimmtes Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung</li> </ul> Vektorrechnung, lineare Algebra und lineare Gleichungssysteme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinanten, Vektoren, Matrizen</li> </ul> Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partielle Ableitung, totales Differential, Taylorformel</li> <li>• Implizite Funktionen, Extremwerte</li> <li>• Mehrfachintegrale, Polar- und Zylinderkoordinaten</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 12/180 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Frank Bärmann					

Modulname		Wechselstromtechnik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1210	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (1V+1Ü+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen fortgeschrittene Kenntnisse und Fertigkeiten zur Lösung komplexer Probleme in dem Fachgebiet				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Wechselgrößen, Zeigerdiagramm, Komplexe Größen der Sinusstromtechnik, Wirkleistung, Blindleistung, Komplexe Berechnung und Analyse linearer elektrischer Netzwerke, Eigenschaften linearer elektrischer Netzwerke im Fourier-Spektrum, Ortskurvendarstellung der Sinusstromnetzwerke, Blindleistungskompensation, Leistungsanpassung, 10 Praktikumsversuche zu „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Wechselstromtechnik“				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung eines Referats, Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Vortrag, Klausur Die Gewichtung der Teilleistungen wird entsprechend der RahmenPO §15 mitgeteilt.				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Eve Ding				

Modulname		Mathematik 2				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1220	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2Ü) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen und verstehen weitergehende mathematische Methoden, Vorgehensweisen und Prinzipien zur Analyse physikalischer Phänomene sowie zur Simulation, Optimierung und Regelung technischer Prozesse. Sie sind in der Lage diese Methoden zur Problemanalyse bei physikalisch-technischen Fragestellungen anzuwenden.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Komplexe Zahlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Darstellung komplexer Zahlen</li> <li>• Gaußsche Zahlenebene</li> <li>• Potenzen, Wurzeln und Logarithmen komplexer Zahlen</li> <li>• Komplexe Rechnung mit Anwendung in der Wechselstromtechnik</li> </ul> Gewöhnliche Differentialgleichungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgleichungen 1. Ordnung, Lösungsverfahren</li> <li>• Charakterisierung von DGLs höherer Ordnung</li> <li>• Lineare Differentialgleichungen, Lösungsverfahren</li> <li>• Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> </ul> Laplace-Transformation: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Eigenschaften der Laplace-Transformation</li> <li>• Periodische Funktionen</li> <li>• Anwendungen der Laplace-Transformation</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Frank Bärmann					

Modulname		Festigkeitslehre und Fertigungstechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1230	180 h	6	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (3V+1Ü) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Festigkeitslehre und der Fertigungstechnik, haben Kenntnisse über die Belastbarkeit und die Elastizität von mechanischen Komponenten und kennen Anwendungsbereiche der unterschiedlichen Fertigungsverfahren sowie die Wechselwirkung von fertigungstechnischem Aufwand und Genauigkeit. Sie sind befähigt, Wechselwirkungen zwischen dem Fertigungsverfahren einerseits und der Bauteilgestaltung andererseits zu analysieren und standardisierte Rechenmodelle der Festigkeitslehre abzuleiten und anzuwenden.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Festigkeitslehre: Einachsige Belastung, Zugkräfte und -spannungen, Zugdehnungen, Querkontraktion, Elastizitätsmodul, Flächenpressung, Lochleibungsdruck Biegebelastung, Biegeverformung, Spannung, Flächenträgheitsmoment, Widerstandsmoment Steinerscher Satz Überlagerte Belastung, Einflusszahlen, Satz von Maxwell, Superposition, Schiefe Biegung Querkraftbelastung, Schubspannungen, Schubspannungen durch Querkraft, Schubspannungsverteilung Torsionsbelastung, Polares Widerstandsmoment und Flächenträgheitsmoment, Schraubenfederberechnung, Bredtsche Formel Knicken, Eulersche Gleichung, Elastisches Knicken, Plastisches Knicken, Bemessungsfaktor Schlankheitsgrad  Praktische Betriebsfestigkeit, Versagenshypthesen, Brucharten, Dynamische Belastung, Dauerfestigkeit, Kerbwirkungszahl, Formzahl, Oberflächeneinfluss, Größeneinfluss, Gestaltdauerfestigkeitsschaubild, Dauerfestigkeit verschiedener Konstruktionswerkstoffe  Fertigungstechnik: Spanende Fertigungsverfahren: Drehen, Fräsen, Bohren, Reiben, Senken, Sägen, Räumen, Hobeln, Stoßen, Werkzeuge, Geometrie, Verschleiß, Werkstoffe, Beschichtungen, Werkzeugausführungen, Zerspanung, Kühlschmierstoffe, Zerspanbarkeit, Schleifen, Honen, Läppen, Wärmebehandlung von Stahl-Werkstoffen, Funkenerosion  Blechbearbeitung: Schneiden, Feinschneiden, Stanzen, Biegen, Tiefziehen Gießen, Kunststoffspritzguss  Rapid-Prototyping					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Christian Schröder					

Modulname		Physik 2			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1200	360 h	12	2. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 8 SWS (4V+2Ü+2P) 120 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden haben grundlegende physikalische Kenntnisse und kennen Vorgehensweisen und Prinzipien zur Analyse physikalischer Phänomene und technischer Prozesse. Sie haben Verständnis für die Anwendung der Physik zur Problemanalyse bei physikalisch-technischen Fragestellungen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Wellen und Wellenphänomene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferenz, Licht als Welle, Doppelspalt Versuch, Intensität, Interferometer, Beugung, Gitter, Dispersion, Auflösungsvermögen, Röntgenbeugung</li> <li>• Elektrische und magnetische Wechselwirkung</li> <li>• Ladung, Coulomb Kraft, Gaußsches Gesetz, Maxwellgleichungen, Induktion, Potential, Kapazität, RLC Stromkreise, elektromagnetische Wellen</li> </ul> Physikalisches Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalorimetrie, Reversionspendel, Röntgenstrahlung, Radioaktivität, Starre Körper, Bestimmung der Elementarladung, Interferometer, Geometrische Optik, Lichtgeschwindigkeit</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Selbststudium, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Rechenpraktikum, Präsentation eigener Aufgabenlösungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 12/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Waldemar Zylka				

Modulname		Technisches Zeichnen und Konstruktionstechnik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1310	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2Ü) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen des Technischen Zeichnens und der Konstruktionstechnik, haben Kenntnisse normgerechter zeichnerischer Darstellungen, Vermaßung und Toleranzdefinition und kennen Berechnungsverfahren von Maschinenelementen der Feinwerktechnik. Sie sind befähigt, komplexe dreidimensionale Bauteilgeometrien in vereinfachte, normgerechte Darstellungen zu übertragen und sind mit den spezifischen Eigenschaften zwei- bzw. dreidimensionaler Darstellung vertraut. Sie kennen die charakteristischen Leistungsparameter von Maschinenelementen und wenden zur Auslegung standardisierte Rechenmodelle an.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Technisches Zeichnen: Normung, Formate, Maßstäbe, Schrift, Strichstärken, Projektionen, Isometrische und Dimetrische Darstellung, Schnitte, Einzelheiten  Symbolische Darstellung: Gewinde, Zahnräder, Federn, Freistiche, Zentrierbohrungen, Kegel, Viereck, Keil  Vermaßungen: Arten der Vermaßung, Radien, Kugeln, Fasen, Toleranzen, Passungen, Form- und Lagetoleranzen, Oberflächen, Härte, Kanten, Zeichnungsorganisation, Stücklisten, Nummernsysteme Klassifizierung  Konstruktionstechnik: Schraubenberechnung, Bewegungsgewinde, Federauslegung  Verbindungen: Stifte Sicherungsringe, Passfedern, Auslegung von Welle-Nabe-Verbindungen, Einfluss der Werkstoffauswahl auf das Betriebsverhalten  Lagerungen: Wälzlager, Lebensdauerberechnung, Gleitlager, Lagergestaltung, Getriebe, Dichtungen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Christian Schröder				

Modulname		Bauelemente und Schaltungstechnik der Analogtechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1320	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von analogen Bauelementen und Schaltungen der Elektronik. Die Studenten sind befähigt Methoden, Vorgehensweisen und Prinzipien zur Analyse und Synthese von Analog-Schaltungen anzuwenden.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Passive Bauelemente: Widerstände, Kondensatoren, Induktivitäten  Dioden und Diodenschaltungen: Kennlinien, Schaltzeiten, Temperaturverhalten, differentieller Widerstand, Universaldioden, Z-Dioden, Shottky-Diode, Arbeitspunkte, Lastgeraden, Gleichrichter-Schaltungen mit und ohne Glättung, Spannungsverdopplerschaltungen  Bipolar-Transistoren und deren Schaltungen: Historie, Wirkungsweise npn- und pnp-Transistor, Grundsaltungen, Kennlinienfelder und Kennwerte, Hybrid-Parameter, Kleinsignal-Ersatzschaltbild, der T. als Schalter, der T. als Stellglied, Spannungsregler, Anwendungen in Emitter-, Kollektor-, Basisschaltung, Wechselspannungs- und Gleichspannungsverstärker, Gekoppelte Verstärkerstufen, Endstufen, Verlustleistung  Feld-Effekt-Transistor (FET): JFET, MOS-FET, Kennlinien, Grundsaltungen, CMOS-Technik, Bauformen  Operationsverstärker (OPV): Schaltsymbole, Bauformen, charakteristische Eigenschaften, Differenzenstufe, rückgekoppelte Verstärker, gegengekoppelte OPV, Komparator, Schmitt-Trigger, Frequenz- und Phasengang, Stabilitätskriterien  Schaltungen mit Operationsverstärkern: invertierender, nichtinvertierender, addierender, subtrahierender, differenzierender, integrierender OPV, Instrumentenverstärker, Spitzenwertdetektor, aktive Gleichrichterschaltung					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Lothar Howah					

Modulname		Informatik			
Modulnummer 1330	Workload 360 h	Credits 12	Studiensemester 3. Sem.	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 8 SWS (3V+1Ü+4P) 120 h	<b>Selbststudium</b> 240 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden können Computer sicher beherrschen und haben die Fähigkeit auch anspruchsvolle Programme selbst zu entwickeln, wie es heute von allen Ingenieurinnen und Ingenieuren erwartet wird.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Hard- und Softwarestruktur von DV-Anlagen, Programmiersprachen Informationsdarstellung: Zeichendarstellung, p-adische Zahlensysteme, Gleitpunktzahlen, Rundungsfehler, Algorithmen und Datenstrukturen, Darstellungs- und Entwicklungsmethoden, rekursive und parallele Algorithmen Programmierung: Gütekriterien, Strukturierung, äußere Form, Grundlagen Windows Excel: Lösung ingenieurtechnischer Fragestellungen, allgemeine Optimierungsprobleme und Solver Programmiersprache Visual Basic .NET: Grundlagen von .NET-Programmen, strukturierte Programmierung, Prozeduren und Funktionen, Lesen und Schreiben von Dateien, Objektklassen der Benutzeroberfläche, Datenstrukturen und komplexe Datentypen, dynamische Variablen Relationale Datenbanken, MS Access: Struktur und Einsatzgebiete von DB, hierarchische und relationale DB, ER-Modell, referentielle Integrität, Tabellen, Abfragen, Formulare und Berichte, SQL				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 12/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Frank Bärmann				

Modulname		Grundlagen der Halbleitertechnologie				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1350	180 h	6	3. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden haben grundlegende und fortgeschrittene Kenntnisse über Herstellungsprozesse der Halbleitertechnologie unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie haben einen Überblick über einen Gesamtprozess (Beispielsweise des CMOS-Prozesses). Sie können die praktischen Aspekte von Halbleiter-Herstellungsschritten in einer Reinraumumgebung durchführen und sind in der Lage dabei entstehende nicht vorhersehbare Probleme zu lösen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Der Werkstoff Silizium Werkstofftechnische Grundlagen der Halbleitertechnologie Lithografieprozesse Schichteigenschaften dünner Schichten Schichtherstellung: Oxidation von Silizium Schichtherstellung: PVD-Prozesse Schichtherstellung: CVD-Prozesse Chemische Grundlagen der Halbleitertechnologie Ätz- und Dotierprozesse Prozessintegration (z.B. CMOS-Prozess) Ausbeute, Test und Reinraumtechnik Kontaktier- und Gehäusetechnik Es wird der Herstellprozess eines halbleitertechnologisch gefertigten Bauteils (z.B. eines Sensors), inklusive Anschluss- und Vermessung des fertigen Bauteils, durchlaufen. Chemische und werkstofftechnische Grundlagen der Halbleitertechnologie werden praktisch umgesetzt (Ansetzen von Ätzlösungen, Konzentrationsbestimmung von Lösungen, Bestimmung von Werkstoffeigenschaften)					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung, Anleitung zur Erstellung einer Präsentation, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur, schriftliche Ausarbeitungen, Präsentation, mündliche Prüfung Die Gewichtung der Teilleistungen wird entsprechend der RahmenPO §15 mitgeteilt.					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Schlüter					

Modulname		Messtechnik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1410	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen ein Verständnis zu den theoretischen und praktischen Grundlagen der Messtechnik.  Außerdem: Entwicklung vernetzter Denkansätze, Anwendung interdisziplinärer Wissenskompetenz, Teamfähigkeit (Praktikum), Umgang und Gestaltung mit/von neuartigen Problemstellungen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Messtechnik Elektrische Messtechnik Ausgewählte Messverfahren Grundlagen der PC-Messtechnik Grundbegriffe der Messtechnik Angewandte Elektrotechnik Temperaturmessung Dehnungsmessstreifen				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übung, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9  Inhaltlich: Kenntnisse in Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Technischer Mechanik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Bernard Schulze Wilbrenning				

Modulname		Computer Aided Design (CAD)				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1420	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (1V+3P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen des rechnerunterstützten Konstruierens, können dreidimensionale Bauteile und Baugruppen am Rechner erstellen und sind in der Lage mechatronische Baugruppen zu konzipieren, zu konstruieren und eine entsprechende Dokumentation zu erstellen. Sie sind befähigt, Wechselwirkungen zwischen Norm- bzw. Zukaufteilen einerseits und individuell gestalteten Bauteilen andererseits zu analysieren und im Sinne einer kostenoptimierten Gestaltung zu optimieren. Sie sind in der Lage, industrietypische Arbeitsabläufe in der Rechnerunterstützten Konstruktion (CAD) anzuwenden.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Geometrieerzeugung am Einzelteil: vollparametrische Konstruktionselemente, Parameter, Werkstoffe, Handhabung von Toleranzen und Passungen, Bemaßungsarten, Gewindeerzeugung und -darstellung, Form- und Lagetoleranzen, Variantenkonstruktion  Parametrisches Konstruieren mit Baugruppen: Verwendung von Zukaufteilen, Baugruppenkonzeption, Teilesuche über Datenbanken, Internet und Kataloge, Intranet, Konstruktionsprinzipien, Lösungsfindung, Optimierung hinsichtlich Kosten, Variation von Teilezahl, Montage- oder Fertigungsverfahren, Verwendung von Baureihen- und Baukastenkonstruktionen, Konstruktive Besonderheiten der Präzisionstechnik unter besonderer Berücksichtigung der Mikrotechnik, Konstruktive Aspekte der Medizintechnik, Assoziative CAD-Konzepte, Auswahl geeigneter Konstruktionswerkstoffe  Zeichnungserstellung: Stücklistenorganisation, Normteilibibliotheken als Teilefamilien					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> schriftliche Ausarbeitungen, mündliche Prüfung Die Gewichtung der Teilleistungen wird entsprechend der RahmenPO §15 mitgeteilt.					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Christian Schröder					

Modulname		Baelemente und Schaltungstechnik der Digitaltechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1430	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Pflicht / Wahl</b>		
	Vorlesung, Übung, Praktikum	4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h	120 h	Pflichtmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b>					
	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise von digitalen Bauelementen und Schaltungen der Elektronik. Sie kennen Methoden, Vorgehensweisen und Prinzipien zur Analyse und Synthese von Digital-Schaltungen. Sie wissen, wie ein Mikroprozessor prinzipiell funktioniert und wie er in Assembler programmiert wird. Die Studenten sind befähigt Digitalschaltungen zu analysieren als auch zu synthetisieren und Mikrocontroller in Assembler zu programmieren.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<p>Grundlagen: Analoge und Digitale Darstellungsformen, Duales Zahlensystem, Konventionen zur Schreibweise, Boolesche Algebra und binäre Logik, Boolesche Funktionen, Schaltsymbole, AND, NOT, NAND, OR, NOR, XOR</p> <p>Schaltnetze: Synthese von Schaltnetzen, Disjunktive und Konjunktive Normalform, algebraische und grafische Verfahren zum Minimieren von Schaltfunktionen, Kodierer, Multiplexer, Komparatoren, Addierer, Laufzeiteffekte</p> <p>Schaltwerke: Speicherglieder, Bistabile Kippstufen, Flip-Flops, zustandsgesteuerte FF, flankengesteuerte FF, (D-FF, RS-FF, T-FF), Klassifizierung von Zählern, Zählerbausteine, prinzipieller Aufbau von Zählern, synchrone Zähler, synchrone Zähler, programmierbare Zähler, Entwurfsmethodik synchroner Zähler</p> <p>Technische Realisierung von Schaltfunktionen: Integrierte Logikschaltungen, Kenndaten von Logikbausteinen, Logikpegel, Störspannungsabstand, Schaltzeiten, Tri-State, Open Collector, TTL-Logikfamilie (Standard, LS-TTL, S-TTL, ALS-TTL), CMOS, sonstige Logikfamilien, Oszillatoren, Hinweise zum Leiterkarten-Layout</p> <p>Programmierbare Logik: Aufbau von PLDs, ROM, PLA, PAL, EPLD, FPGA, VHDL</p> <p>Mikroprozessor: Rechenwerk, Leitwerk, ALU, Akku, Ein-Ausgabe, Befehlssatz, Von Neumann-Rechner, Harvard-Architektur, Assembler, Linker, Debugger, Mikrocontroller, Software-Entwicklungsumgebungen</p>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium, Anleitung zur Erstellung eines Referats					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>					
	Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	Klausur, mündliche Prüfung, Vortrag Die Gewichtung der Teilleistungen wird entsprechend der RahmenPO §15 mitgeteilt.					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
	erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>					
	Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>					
	Prof. Dr. Lothar Howah					

Modulname		Softwareentwicklung und Elemente der Regelungstechnik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1440	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Projektarbeit	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden haben vertiefte Programmierkenntnisse anhand eines Softwareprojektes aus dem Bereich Prozessmodellierung und Regelung nachgewiesen (Modellierung eines Rührkesselreaktors) und ihr methodisches Vorgehen bei der Projektdurchführung geschult. Die für die Umsetzung erforderlichen Kenntnisse der Regelungstechnik werden sicher beherrscht. Sie haben dabei ein Verständnis für die enge Verzahnung von Mathematik, Informatik, Prozess- und Regelungstechnik entwickelt und gleichzeitig eine vertiefte Einführung in die objektorientierte Programmierung erhalten. Hierbei können sie insbesondere moderne Benutzeroberflächen, die Prozesskommunikation auf der Basis von COM/ActiveX/.NET und die Visualisierung von Daten umsetzen. Dabei wird im Bereich der Softwareentwicklung praktisch professionelles Niveau erreicht.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Regelungs- und Prozesstechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessmodellierung, Massen- und Temperaturbilanz des Rührkesselreaktors</li> <li>• Stellgröße, Regelgröße, Regelkreis; analoger / zeitdiskreter PID-Regler</li> <li>• Wirkungsrichtung, Stellgrößenbeschränkungen, Optimalitätskriterien</li> </ul> Objektorientierte Programmierung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der objektorientierten Programmierung</li> <li>• Eigenschaften, Methoden und Ereignisse</li> <li>• Objektklassen der Windows-Benutzeroberflächen; Objektklassen zur Grafikprogrammierung</li> <li>• Definition eigener Objektklassen, globale und lokale Variablen von Objektklassen, Implementation von Methoden</li> </ul> Prozesskommunikation mit Excel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konventionen von .NET, ActiveX und COM; Excel-Objektmodell</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Projektarbeit, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur, schriftliche Ausarbeitungen, mündliche Prüfung Die Gewichtung der Teilleistungen wird entsprechend der RahmenPO §15 mitgeteilt.				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Frank Bärmann				

Modulname		Automatisierungstechnik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1450	180 h	6	4. Sem.	Sommersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (1V+1Ü+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Automatisierungstechnik. Außerdem: Entwicklung vernetzter Denkansätze, Anwendung interdisziplinärer Wissenskompetenz, Teamfähigkeit (Praktikum), Umgang und Gestaltung mit/von neuartigen Problemstellungen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Entwicklung der Automatisierungstechnik Handhabungstechnik Handhabungsfunktionen (auch von Elementen der Mikrotechnik und Mikroelektronik, Handhabung im Vakuum) Speichereinrichtungen Einrichtungen zur Mengenveränderung Bewegungseinrichtungen, Besonderheiten von Bewegungseinrichtungen in der Mikrofertigung (Reinraumbedingungen, Vakuumbereich) Sicherungseinrichtungen Kontrolleinrichtungen, optische Prüfung von Abmessungen und Strukturen in der Mikrosystemtechnik Praktische Übungen zu speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS)				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Bernard Schulze Wilbrenning				

Modulname		Technisches Englisch			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1520	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Seminar	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden haben eine berufsorientierte fremdsprachliche Diskurs- und Handlungskompetenz unter Einschluss (inter-) kultureller Elemente.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Das Modul behandelt die fachfremdsprachliche Auseinandersetzung mit ingenieur- und naturwissenschaftlichen Themen und Kommunikationsanforderungen unter Berücksichtigung von technischen Fachtexten, Dokumenten und Dokumentationen. Methodische und inhaltliche Schwerpunkte sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• object and process description</li> <li>• categorizations and classifications with reference to technically relevant topics</li> <li>• "abstract" - writing</li> <li>• presentations, e.g. diagrams, processes</li> <li>• formulae and mathematical expressions</li> <li>• reading and listening comprehension of academic, scientific, and technical texts and audio-visual material</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium; systematischer Einsatz klassischer und interaktiver Medien – auch im Multi-Media Sprachlabor des Sprachenzentrums (z. B. e-learning-Modul FFT-„Fast Formula Trainer“)				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: fortgeschrittene Englischkenntnisse, die der Hochschulzugangsberechtigung entsprechen				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Dr. Petra Iking				

Modulname		Informations- und Kommunikationstechnik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1530	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden sind befähigt durch die Anwendung grundlegender fachlicher Kenntnisse, wie z.B. den Aufbau und die Funktion von analogen und digitalen drahtlosen und drahtgebundenen Systemen zur Datenkommunikation, in der Praxis technische Systeme zu entwickeln und zu analysieren.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Einführung: Kommunikationstechnik, Dienste, Netze und Medien Grundlagen: Kommunikationssysteme, Topologie von Netzen, Protokollhierarchien, Normungsgremien und ISO/OSI Referenzmodel Übertragungsmedien: Metallische Leiter, Lichtwellenleiter, Funkübertragung Bitübertragungsschicht (Physical Layer): Nachrichtenübertragung im Basisband, Grundbegriffe (Baudrate, Bitrate) Leistungsmerkmale eines Übertragungskanal: Bandbreite und Delay, Übertragungsstörungen Nachrichtenübertragung über modulierte Träger: Grundlegende Modulationsverfahren (ASK, FSK, PSK)					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Anleitung zur Erstellung eines Referats, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur, Vortrag Die Gewichtung der Teilleistungen wird entsprechend der RahmenPO §15 mitgeteilt.					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Udo Jorczyk					

Modulname		Sensortechnik und Aktorik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1510	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> 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 und technische Ausführungen von Micro Electro Mechanical System Sensoren und Aktoren für Anwendungen in Information & Communication Technology, Health & Wellbeing, Automotive & Space. Die Studierenden beherrschen die Grundkenntnisse der aktorischen Kräfteerzeugungs- und Stellprinzipien und kennen Vor- und Nachteile der verschiedenen Prinzipien angewendet auf Pumpen, Ventile und Motoren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundbegriffe Sensortechnik Mechanische Sensoren Magnetfeldsensoren Chemische Sensoren Grundbegriffe Aktoren				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung				
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.				
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Marion Gebhard				

Modulname		Feinwerktechnik und Technische Optik				
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
1550	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+1Ü+1P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul		
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen nach Beendigung des Moduls praktische Kenntnisse in den Bereichen Grundlagen der Feinwerktechnik und der technischen Optik. Außerdem: Entwicklung vernetzter Denkansätze, Anwendung interdisziplinärer Wissenskompetenz, Teamfähigkeit (Praktikum), Umgang und Gestaltung mit/von neuartigen Problemstellungen.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Feinwerktechnik Messgeräte der Feinwerktechnik Technische Optik Berührende Längenmesstechnik Inkrementale Geber Wägung mit einer Balkenwaage Bauelemente der Feinwerktechnik Grundlagen der Optik					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, angeleitete Übungen, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium Die Prüfungsform wird rechtzeitig vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.					
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: Kenntnisse in Messtechnik, Mathematik, Physik, Elektrotechnik und Technischer Mechanik wie sie in den entsprechenden Modulen des Bachelor-Studiums vermittelt werden.					
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur					
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung					
<b>8</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.					
<b>9</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Bernard Schulze Wilbrenning					

Modulname		Grundlagen der Mikrosystemtechnik			
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1540	180 h	6	5. Sem.	Wintersemester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesung, Praktikum	<b>Präsenzzeit</b> 4 SWS (2V+2P) 60 h	<b>Selbststudium</b> 120 h	<b>Pflicht / Wahl</b> Pflichtmodul	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse</b> Die Studierenden besitzen grundlegende und fortgeschrittene Kenntnisse über Herstellungsprozesse der Mikrosystemtechnik unter Einsatz eines kritischen Verständnisses von Theorien und Grundsätzen. Sie können Prozesse der Mikrosystemtechnik in einer Reinraumumgebung durchführen und komplexe Probleme selbständig lösen um Komponenten der Mikrosystemtechnik innovativ zu entwickeln.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundstrukturen der Mikrosystemtechnik Bulk- und Oberflächen-Mikromechanik Chemische Grundlagen der Mikrosystemtechnik Grundlagen Trocken- und Tiefätzprozesse Grundlagen Fotoresist Strukturübertragung mittels verlorener Formen: Galvanik Röntgentiefenlithografie Werkstofftechnische Aspekte der Mikrosystemtechnik Replikationsverfahren: LIGA Laserbearbeitung und Lasertechnik Aufbau- und Verbindungstechnik Produkte der MST Lithographie mit Umkehrlacken Lithographie mit Negativlack und anschließendem Lift-Off - Prozess Beschichtung von Substraten mit PVD-Verfahren (Werkstoffeigenschaften der Schichten) Beschichtung von Substraten mit CVD-Verfahren (Chemische Grundlagen der Schichtabscheidung) Ätztechniken, Anisotropes Si-Ätzen Layout von Mikrostrukturen mit einem professionellen Werkzeug Interferometrische Schichtdickenmessung Geometrien ausmessen mit Profilometer und Mikroskop Mikrotechnische Messtechniken				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten (Praktikumsversuche), Selbststudium				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Formal: entsprechend der BachelorPO §9 Inhaltlich: keine				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> erfolgreiche Teilnahme am Praktikum s. BachelorPO §9 Abs. (1), bestandene Modulprüfung				



8	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> Die Modulnote geht mit einem Anteil von 6/180 in die Endnote ein.
9	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Schlüter