

# **Modulhandbuch**

**für den  
interdisziplinären**

**Bachelorstudiengang**

**Medizintechnik**

Stand 04. Oktober 2010

## Inhalte

Absolventen des Bachelorstudienganges Medizintechnik sollen grundlegende Methodiken und das aktuelle Wissen der Ingenieurwissenschaften beherrschen und zur Lösung von Problemen in der Medizintechnik anwenden können. Intensive Grundlagen der Mathematik, Algorithmik und weiterer Ingenieursdisziplinen ermöglichen anschließende fachliche Tiefe in gleichwohl breiter Einsetzbarkeit. Der Bachelorstudiengang realisiert die interdisziplinäre Ausbildung von Ingenieuren und bereitet die Absolventen für anspruchsvolle interdisziplinäre Ingenieurstätigkeit aus.

Eine Entscheidung ab dem 3. Semester für die Fachrichtung „Bildgebende Verfahren“ (Elektrotechnik / Informationstechnik / Informatik) bzw. „Gerätetechnik und Prothetik“ (Maschinenbau / Werkstoffwissenschaften / Chemie-Bioingenieurwissenschaften) ermöglicht eine frühzeitige Vertiefung in eine der beiden grundlegenden technischen Bereiche der Medizin und beugt einer zu großen Auffächerung des Studiengangs vor.

Die Grundprinzipien medizinischer Abläufe, anatomische und physiologische Zusammenhänge, sowie diagnostische und therapeutische Verfahren können direkt im klinischen Umfeld erfahren und erlernt werden. Die besonderen Sicherheitsaspekte, Interdisziplinarität und eine beiderseits verständliche Sprache, Wechselwirkung von Technik und menschlichem Körper sowie die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge spielen dabei eine herausragende Rolle. Mit der Einbettung in ein hervorragendes Netzwerk von Industrie und Wirtschaft mit weltweit agierenden Konzernen und mittelständischen Ideenschmieden im Bereich der Medizintechnik, sowie außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie Max-Planck-Institut und Fraunhofer Gesellschaft ist Erlangen ideal für intensive studienbegleitende Erfahrungen auch außerhalb der Universität. Im Rahmen von Industriepraktikum, Seminar und Bachelorarbeit werden entsprechende Kooperationen angestrebt und anhaltende Kontakte gefördert. Auch innerhalb der Universität wird auf die fachliche Verzahnung von technischer, naturwissenschaftlicher und medizinischer Fakultät, deren gemeinsame Kernkompetenzen im Zentralinstitut für Medizintechnik gebündelt werden, nicht nur im Rahmen der Vorlesungen, sondern auch bei der Betreuung der ausnahmslos interdisziplinären Bachelorarbeit größter Wert gelegt.

Im Anschluss an den Bachelor werden von den beteiligten Fakultäten und Departments jeweils eigene Masterstudiengänge angeboten, die spezielle Schwerpunkte der Medizintechnik in besonderer wissenschaftlicher Tiefe adressieren. Die Rahmenbedingungen werden von einer zentralen Rahmenordnung für Master im Bereich der Medizintechnik geregelt, für die nähere Ausgestaltung der individuellen Studiengänge sind die Departments selbst zuständig. Gerade die Kombination aus grundständiger Ingenieurausbildung, fundierter theoretischer Grundlagen, direkter Anwendung im klinischen Umfeld und einschlägiger Praxis- und Industrieerfahrung macht die Absolventen für zukünftige Arbeitgeber in dieser ohnehin wachsenden Zukunftsbranche überaus attraktiv.

## Tabellarische Übersicht Studienverlaufsplan und Prüfungen

Spalte 1		Spalte 2		Spalte 3				Spalte 4						Spalte 5			
Modul- gruppe	Modul Nr.	Module  Modulbezeichnung	GOP	SWS				Gesamt  ECTS	1. Sem  ECTS	2. Sem  ECTS	3. Sem  ECTS	4. Sem  ECTS	5. Sem  ECTS	6. Sem  ECTS	Studien- und Prüfungsleistungen		
				Vorlesung	Übung	Seminar	Praktikum								Dauer schr./mdl. Prüfung in min	ggf. weitere Studien- leistung (Scheine)	
<b>B 1</b>	<b>Medizinische Grundlagen</b>			<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>2.5</b>	<b>0</b>	<b>2.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>s</b>	<b>1 SL</b>
	B 1.1	Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner		4	0	0	0	5	2.5	2.5	0	0	0	0	90	s	Proj
	B 1.2	Molekulare Medizin für Ingenieure Seminar		1	0	0	0	2.5	2.5	0	0	0	0	0	45	s	
	B 1.3	Krankheitsmechanismen Biologisches und Technisches Sehen		0	0	1	0										
				2	0	0	0	2.5	0	0	0	2.5	0	0	45	s	
<b>B 2</b>	<b>Medizintechnik</b>			<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.5</b>	<b>90</b>	<b>s</b>	<b>3 SL</b>
	B 2.1	Medizintechnik I Übung	GOP	3	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	90	s	Proj
	B 2.2	Medizintechnik II		0	1	0	0							uSL			
	B 2.3	Seminar Medizintechnik		2	2	0	0	5	0	5	0	0	0	bSL			
				0	0	2	0	2.5	0	0	0	0	0	2.5			
<b>B 3</b>	<b>Mathematik und Algorithmik</b>			<b>21</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>7.5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>540</b>	<b>s</b>	<b>5 SL</b>
	B 3.1	Mathematik A1 Übung	GOP	4	0	0	0	7.5	7.5	0	0	0	0	0	90	s	uSL
	B 3.2	Mathematik A2 Übung	GOP	0	2	0	0							120	s		
	B 3.3	Mathematik A3 Übung		5	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	60	s	uSL
	B 3.4	Algorithmen und Datenstrukturen		0	3	0	0							60	s	uSL	
	B 3.5	Mathematik A4 Übung		2	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	60	s	uSL
	B 3.6	Algorithmen kontinuierl. Systeme Übung		0	2	0	0							90	s	uSL	
				4	0	0	0	7.5	0	0	0	7.5	0	0	90	s	uSL
				0	2	0	0										uSL
<b>B 4</b>	<b>Physikalische u. Technische Grundlagen</b>			<b>14</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>28</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>2.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>450</b>	<b>s</b>	<b>1 SL</b>
	B 4.1	Experimentalphysik I		3	1	0	0	5	5	0	0	0	0	0	90	s	uSL
	B 4.2	Grundlagen der Elektrotechnik I	GOP	4	2	0	0	7.5	7.5	0	0	0	0	0	120	s	
	B 4.3	Experimentalphysik II		3	1	0	0	5	0	5	0	0	0	0	90	s	
	B 4.4	Grundlagen der Elektrotechnik II		2	2	0	0	5	0	5	0	0	0	0	90	s	
	B 4.5	Produktionstechnik I		2	0	0	0	2.5	0	2.5	0	0	0	0	60	s	
	B 4.6	Grundlagen-Praktikum		0	0	0	3	2.5	0	0	0	2.5	0	0			
<b>B 5</b>	<b>Kompetenzfeld Bildgebung (ET/INF)</b>			<b>17</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>690</b>	<b>s</b>	<b>2 SL</b>
	oder																
<b>B 6</b>	<b>Kompetenzfeld Gerätetechnik (MB/WW/CBI)</b>			<b>20</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>675</b>	<b>s</b>	<b>1 SL</b>
<b>B 7</b>	<b>Schlüsselqualifikation</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.5</b>	<b>13</b>	<b>60</b>	<b>s</b>	<b>2 SL</b>
	B 7.1	Freie Wahl Uni / Softskills		2	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	2.5	60	s	bSL
	B 7.2	Qualitätstechniken für die Produktentstehung		2	0	0	0	2.5	0	0	0	0	2.5	0			
	B 7.3	Industriepraktikum		0	0	0	8	10	0	0	0	0	0	10			uSL
<b>B 8</b>	<b>Vertiefungsmodul Kompetenzfeld</b>			<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>5</b>			<b>2 SL</b>
	B 8.1	Wahl-Vertiefungsmodul		9	3	0	0	15	0	0	0	0	15	0			bSL
	B 8.2	Wahl-Vertiefungsmodul		3	1	0	0	5	0	0	0	0	0	5			bSL
<b>B 9</b>	<b>Bachelorarbeit</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>			<b>1 bSL</b>

Spalte 1		Spalte 2		Spalte 3				Spalte 4						Spalte 5		
Modulgruppe	Modul Nr.	Module	GOP	SWS				Gesamt	1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem	6. Sem	Studien- und Prüfungsleistungen	
				Vorlesung	Übung	Seminar	Praktikum								ECTS	ECTS

<b>B 5</b>	<b>Kompetenzfeld Bildgeb. Verfahren (ET/INF)</b>			<b>17</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>690 s</b>	<b>2 SL</b>
	B 5.1	Signale und Systeme I		2	2	0	0	5	0	0	5	0	0	0	90 s	
	B 5.2	Informationssysteme im Gesundheitswesen		2	2	0	0	5	0	0	5	0	0	0	60 s	+ Proj
	B 5.3	Grundlagen der Elektrotechnik III		2	2	0	0	5	0	0	5	0	0	0	90 s	
	*B 5.4	Signale und Systeme II / Passive Bauelemente / Schaltungstechnik		4	4	0	0	10	0	0	0	10	0	0	180 s	
	B 5.5	Elektromagnetische Felder I		1	1	0	0	2.5	0	0	0	2.5	0	0	60 s	
	B 5.6	Sensorik		2	2	0	0	5	0	0	0	0	5	0	90 s	
	B 5.7	Grundlagen der Technischen Informatik		4	0	0	0	7.5	0	0	0	0	7.5	0	120 s	
		Übung		0	2	0	0									uSL

\*B 5.4 Auswahl 2 aus 3:

	B	Signale und Systeme II		2	2	0	0	5	0	0	0	5	0	0	90 s	
	5.4.1															
	B	Passive Bauelemente		2	2	0	0	5	0	0	0	5	0	0	90 s	
	5.4.2															
	B	Schaltungstechnik		2	2	0	0	5	0	0	0	5	0	0	90 s	
	5.4.3															

<b>B 6</b>	<b>Kompetenzfeld Gerätetechnik (MB/WW/CBI)</b>			<b>20</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>675 s</b>	<b>1 SL</b>
	B 6.1	Statik und Festigkeitslehre		3	2	0	1	7.5	0	0	7.5	0	0	0	90 s	
	B 6.2	Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik		2	0	0	0	2.5	0	0	2.5	0	0	0	45 s	
	B 6.3	Grundlagen der Messtechnik		2	2	0	0	5	0	0	5	0	0	0	60 s	
	B 6.4	Biomechanik		2	0	0	0	2.5	0	0	0	2.5	0	0	60 s	
	B 6.5	Technische Thermodynamik		2	2	0	0	5	0	0	0	5	0	0	120 s	
	B 6.6	Werkstoffoberflächen in der MT		2	0	0	0	2.5	0	0	0	2.5	0	0	60 s	
	B 6.7	Produktionstechnik II		2	0	0	0	2.5	0	0	0	2.5	0	0	60 s	
	B 6.8	Licht in der Medizintechnik		2	2	0	0	5	0	0	0	0	5	0	60 s	
	B 6.9	Strömungsmechanik		3	1	0	0	5	0	0	0	0	5	0	120 s	
	B 6.10	Technische Darstellungslehre I		0	0	0	2	2.5	0	0	0	0	2.5	0		uSL

<b>Summe</b>	<b>Summenübersicht</b>															
	S 1	Summe Grundlagen- und Orientierungsprüfung	GOP	16	2	0	0	30	20	10	0	0	0	0	330 s	3 SL
	S 2	Summe B1-B4 Pflichtcurriculum		43	12	2	5	87.5	30	30	15	10	0	2.5	1170 s	10 SL
	S 3.1	Summe Wahl B5, B7, B8 Bildgebende Verfahren (ET/INF)		33	19	0	8	75	0	0	15	12.5	30	17.5	750 s	6 SL
	S 3.2	Summe Wahl B6-B8 Gerätetechnik und Prothetik (MB/WW/CBI)		36	13	0	11	75	0	0	15	12.5	30	17.5	735 s	5 SL
	<b>S 4.1</b>	<b>Summe aller Module Bildgebende Verfahren (ET/INF)</b>		<b>88</b>	<b>41</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>2010 s</b>	<b>17 SL</b>
	<b>S 4.2</b>	<b>Summe aller Module Gerätetechnik und Prothetik (MB/WW/CBI)</b>		<b>91</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>1995 s</b>	<b>16 SL</b>

- GOP Grundlagen- und Orientierungsprüfung  
uSL unbenotete Studien- oder Prüfungsleistung (Schein)  
bSL benotete Studien- oder Prüfungsleistung (Schein)  
Proj benotete Projektarbeit oder Hausarbeit  
s / m schriftlich bzw. mündlich

## Einzelübersicht

B 1 Medizinische Grundlagen .....	7
B 1.1 Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner .....	8
B 1.2 Molekulare Medizin für Ingenieure.....	10
B 1.3 Biologisches und Technisches Sehen .....	12
B 2 Medizintechnik .....	14
B 2.1 Medizintechnik I .....	15
B 2.2 Medizintechnik II .....	18
B 2.3 Seminar Medizintechnik .....	21
B 3 Mathematik und Algorithmik .....	23
B 3.1 Mathematik D1 .....	24
B 3.2 Mathematik A2 .....	26
B 3.3 Mathematik A3 .....	28
B 3.4 Algorithmen und Datenstrukturen .....	30
B 3.5 Mathematik A4 .....	32
B 3.6 Algorithmik kontinuierlicher Systeme .....	34
B 4 Physikalische und Technische Grundlagen.....	36
B 4.1 Experimentalphysik I .....	37
B 4.2 Grundlagen der Elektrotechnik I .....	39
B 4.3 Experimentalphysik II .....	41
B 4.4 Grundlagen der Elektrotechnik II .....	43
B 4.5 Produktionstechnik I .....	45
B 4.6 Grundlagen-Praktikum .....	47
B 5 Kompetenzfeld ET/INF.....	49
B 5.1 Signale und Systeme I .....	50
B 5.2 Informationssysteme im Gesundheitswesen .....	52
B 5.3 Grundlagen der Elektrotechnik III .....	55
B 5.4 Sign. u Syst. II / Passive Bael. / Schaltungstech. (Auswahl 2 aus 3) .....	57
B 5.4.1 Signale und Systeme II .....	58
B 5.4.2 Passive Bauelemente .....	60
B 5.4.3 Schaltungstechnik.....	62
B 5.5 Elektromagnetische Felder I .....	63
B 5.6 Sensorik .....	65
B 5.7 Grundlagen der Technischen Informatik.....	67

B 6 Kompetenzfeld MB/WW/CBI .....	69
B 6.1 Statik und Festigkeitslehre .....	70
B 6.2 Werkstoffe und Verfahren der med. Diagnostik .....	72
B 6.3 Grundlagen der Messtechnik.....	73
B 6.4 Biomechanik.....	75
B 6.5 Licht in der Medizintechnik .....	77
B 6.6 Werkstoffoberflächen in der MT .....	79
B 6.7 Produktionstechnik II .....	81
B 6.8 Technische Thermodynamik .....	77
B 6.9 Strömungsmechanik.....	83
B 6.10 Technische Darstellungslehre I .....	87
B 7 Schlüsselqualifikation .....	89
B 7.1 Freie Wahl Uni / Softskills.....	90
B 7.2 Qualitätstechniken für die Produktentstehung .....	91
B 7.3 Industriepraktikum .....	93
B 8 Vertiefungsmodule Kompetenzfeld .....	95
B 8.1 Wahl-Vertiefungsmodule im Wintersemester (15 ECTS) .....	96
B 8.2 Wahl-Vertiefungsmodule im Sommersemester (5 ECTS).....	97
B 9 Bachelorarbeit.....	98

## **B 1 Medizinische Grundlagen**

### **Gesamtumfang:**

10 ECTS-Punkte

### **Einzelmodule:**

B 1.1 Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner

B 1.2 Molekulare Medizin für Ingenieure

B 1.3 Biologisches und Technisches Sehen

## B 1.1 Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Anatomie & Physiologie I (2 SWS) SS - V: Anatomie & Physiologie II (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Clemens Forster Prof. Dr. Karl Messlinger Prof. Dr. Winfried Neuhuber	
4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Winfried Neuhuber	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissensvermittlung zu Grundlagen der Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie</li> <li>- Wissensvermittlung von wichtigen medizinischen Fachbegriffen</li> <li>- Wissensvermittlung von relevanten und häufigen Krankheitsbildern</li> <li>- Wissensvermittlung von relevanten Methoden beim biologischen und technischen Sehen</li> <li>- Diskussion von Methoden und Theorieansätzen, um relevante medizinische Fragestellungen erkennen zu können</li> <li>- Kritische Betrachtung von den wichtigsten bildgebenden Verfahren in wichtigen Krankheitsbildern</li> <li>- Darstellung der Organisationsstrukturen von diagnostischen Prozessen</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die wichtigsten und häufigsten medizinische Fachbegriffe</li> <li>- sind vertraut mit den Grundlagen der Anatomie und der Physiologie</li> <li>- kennen wichtige Krankheitsbilder</li> <li>- verstehen und erklären medizinische Fragestellungen in der Diagnostik und Therapie anhand von Beispielen</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 1	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	- Studierende der Medizintechnik	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	- Vorlesung: 90-minütige Abschlussklausur	

11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Endnote = Abschlussklausur
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 100 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	- Lehrbuch: Titel, Autor, Jahr - Monographie: Titel, Autor, Jahr

## B 1.2 Molekulare Medizin für Ingenieure

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Molekulare Medizin für Medizin-Ingenieure</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Grundlagen von Biochemie und Molekularer Medizin (1 SWS)	1,25 ECTS
		WS - S: Krankheitsmechanismen (1 SWS)	1,25 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	N.N. (Professur für Molekulare Bildgebung) Prof. Dr. Cord-Michael Becker Prof. Dr. Michael Wegner	
4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Cord-Michael Becker (LS für Biochemie und Molekulare Medizin)	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissensvermittlung der Grundlagen des stofflichen Aufbaus des Organismus, der molekularen Stoffklassen, ihres Stoffwechsels, der biologischen Informationsübertragung und ihrer Regulation sowie von grundlegenden Mechanismen der Krankheitsentstehung.</li> <li>- Diskussion von molekularen Mechanismen der Krankheitsentstehung am Beispiel von Diabetes mellitus, Ischämie (Herzinfarkt und Schlaganfall), Entzündung, Infektion, Krebs.</li> <li>- Diskussion und kritische Bewertung von molekularen (z.B. Glucose bei Diabetes mellitus) und morphologischen (z.B. Fluor-Deoxyglucose in der Positronen-Emissionstomographie) Krankheitsmarkern</li> <li>- Wissensvermittlung von therapeutischen Grundprinzipien.</li> <li>- Analyse und funktionelle Bewertung von biologisch-technischen Grenzflächen beim Funktionsersatz durch technische Implantate (z.B. Hüftgelenk, Zahn, Cochlea des Innenohrs).</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen, daß wesentliche Strukturen und Funktionen des Organismus auf Grundformen von Makromolekülen zurückzuführen sind.</li> <li>- sind in der Lage, Wechselwirkungen zwischen Stoffklassen und ihrem Metabolismus zu erklären.</li> <li>- wichtige molekulare Strukturelemente zu erkennen und diese ihren zugehörigen Funktionen zuzuordnen.</li> <li>- verstehen Krankheiten als Strukturdefekte und Dysregulation normaler Organfunktion.</li> <li>- können die Bedeutung diagnostischer Parameter für die Entstehung und Erkennung von Krankheiten kritisch</li> </ul>	

		reflektieren - erkennen die an biologisch-technischen Grenzflächen stattfindenden molekularen Interaktionen und Reaktionen des Organismus
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine.
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 1.
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	- Studierende Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	- Vorlesung: 45-minütige Abschlussklausur - Seminar: schriftliche Hausarbeit
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	V: 50% der Modulnote S: 50% der Modulnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 38 h Eigenstudium: 70 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	- Lehrbuch: Löffler: Basiswissen Biochemie (Springer, 2009) - Lehrbuch: Phillips et al.: The Biology of Disease (Blackwell, 2007)

## B 1.3 Biologisches und Technisches Sehen

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Biologisches und Technisches Sehen</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Biologisches und Technisches Sehen (2 SWS)	2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Arnd Dörfler Prof. Dr. Michael Eichhorn Prof. Dr. Georg Michelson Prof. Dr. Jan Kremers	
4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Georg Michelson	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissensvermittlung zum „Biologischen Sehen“: Anatomie Auge, Anatomie Sehbahn, Verarbeitung auf retinaler Ebene, Verarbeitung auf corticaler Ebene, Pathologie auserwählter Krankheitsbilder</li> <li>- Wissensvermittlung zum „Technisches Sehen“: Methoden der Bildgewinnung (Laser, &amp; Licht, Röntgen, Magnetfeld, Ultraschall, etc.), Bildkonstruktion- und -verarbeitung, Wissensrepräsentation.</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind in der Lage, Grundlagen und methodische Ansätze des biologischen Sehens darzustellen</li> <li>- sind vertraut mit den Grundlagen der Mustererkennung im Bereich des technischen Sehens</li> <li>- können die vorgestellten Untersuchungsmethoden kritisch reflektieren</li> <li>- sind vertraut mit Grundlagen im Bereich des „Biologischen und Technischen Sehens“.</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	- Studierende der Medizintechnik	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	- Vorlesung: 45-minütige Abschlussklausur	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Endnote = Abschlussklausur	

12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 22,5 h Eigenstudium: 25 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Wird während der Vorlesung angegeben

## **B 2 Medizintechnik**

### **Gesamtumfang:**

12,5 ECTS-Punkte

### **Einzelmodule:**

B 2.1 Medizintechnik I

B 2.2 Medizintechnik II

B 2.3 Seminar Medizintechnik

## B 2.1 Medizintechnik I

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Medizintechnik I (Medical Engineering 1)</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Medizintechnik 1 (3 SWS) WS - Ü: Medizintechnik 1 (1 SWS)	3,75 ECTS 1,25 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Joachim Hornegger Dipl.-Ing. Rüdiger Bock	
4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Joachim Hornegger	
5	<b>Inhalt</b>	<p>Methoden und Geräte, welche die Anatomie und Funktion des Körpers für die Diagnose und Therapie aufarbeiten und darstellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signale des Körpers, EKG, EEG, Pulskurve</li> <li>- Fotografische Systeme (Bildliche Aufnahmen von Struktur und Gewebe mittels CCD-Kamera z.B. Darmkapseln, Fundusaufnahmen, Fotografien von Leberflecken)</li> <li>- Röntgensysteme, Physikalischen Grundlagen von Röntgen</li> <li>- Ultraschall (Physikalischen Grundlagen, Methoden zur Bildverbesserung, Medizinischer Einsatz)</li> <li>- Grundlagen der Bildrekonstruktion</li> <li>- Magnetresonanztomographie</li> <li>- Informationsverteilung und -darstellung in der Medizintechnik</li> <li>- Softwarearchitektur für medizinische Bildgebung</li> <li>- Visualisierung</li> <li>- Krankenhausinformationssysteme</li> </ul> <p>Technische Mittel und Gerätschaften, die die ursprüngliche Funktion des Körpers wiederherstellen. Techniken, die direkt mit dem Patienten gekoppelt sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederherstellung motorischer Funktion</li> <li>- Wiederherstellung der Hörfunktion</li> <li>- Wiederherstellung der Sehfunktion</li> <li>- Der menschliche Körper als autonomes Regelsystem <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der menschlichen Regelmechanismen (z.B. Regelung des Blutdruckes)</li> </ul> </li> <li>- Technische Modellierung des Regelkreislaufes</li> <li>- Wiederherstellung der Pankreasfunktion</li> <li>- Wiederherstellung der Herz-Kreislauffunktion</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und</b>	Die Studierenden	

	<b>Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen und erklären grundlegender physikalischer Prinzipien der medizinischen Bildgebung</li> <li>- Übersicht über technische Systeme in der Medizintechnik zur Kompensation körperlicher Defizite</li> <li>- Umgang mit interdisziplinären Fragestellungen der Medizin und der Ingenieurwissenschaften</li> </ul> <p>In selbstständiger, aber betreuter Projektarbeit werden die Inhalte der Vorlesung direkt angewandt und dadurch vertieft. Dazu erarbeiten die Studierenden eine technische Lösung für eine konkrete medizinische Fragestellung in gemeinsamer Gruppenarbeit.</p> <p>Folgende Lernziele werden verfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstehen der gegebenen medizinischen Fragestellung und ggf. Nachfrage bei medizinischen Partnern</li> <li>- Übertragung in eine konkrete technische Spezifikation</li> <li>- Erarbeiten und Umsetzung eines Lösungsansatzes im Hinblick auf die technische Spezifikation</li> <li>- Bewertung und Adaption des Lösungsansatzes anhand der Realisierung im vorgegebenen medizinischen Umfeld.</li> <li>- Darstellung der erarbeiteten Lösung für technisches , sowie medizinisches Publikum</li> </ul> <p>Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fächerübergreifende Sprachkultur und Vokabular</li> <li>- Team- und Kommunikationsfähigkeit durch Gruppenarbeit</li> <li>- Schnittstellenkompetenz zwischen Ingenieurwissenschaftlichen und Medizin</li> <li>- Transfer von medizinischen Fragestellungen in technisches Umfeld und umgekehrt</li> <li>- Grundlagen der MATLAB Programmierung</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 1
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	- Studierende Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	- Abschlusspräsentation der Projektarbeit
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	60 % Bewertung der erzielten technischen Lösungsansätze in der Projektarbeit 20% Berücksichtigung des medizinischen Umfelds

		20% Präsentationsform
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	- Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Jürgen Werner, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2005. - Imaging Systems for Medical Diagnostics, Arnulf Oppelt, Publicis Kommunikations AG, Erlangen, 2005

## B 2.2 Medizintechnik II

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Medizintechnik II (Medical Engineering 2)</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Medizintechnik 2 (2 SWS) SS - Ü: Medizintechnik 2 (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Aldo R. Boccaccini	
4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Aldo R. Boccaccini	
5	<b>Inhalt</b>	<p>Einleitung zu Biomaterialien und Biowerkstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hintergründe</li> <li>- Herstellung, Gefügestruktur und Eigenschaften von Keramik/Glas, Polymeren, Metallen, Verbundwerkstoffen für medizintechnische Anwendungen</li> <li>- Biokompatibilität/Bioaktivität/Degradierung</li> <li>- Poröse Werkstoffe</li> <li>- Beschichtungen</li> <li>- Nanomaterialien</li> <li>- Grenzflächen</li> <li>- Mechanische Eigenschaften</li> </ul> <p>Interaktionen zwischen Zellen und Biomaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialoberfläche</li> <li>- Bedeutung und Charakterisierung</li> <li>- Oberflächeneigenschaften</li> <li>- Funktionalisierung von Biomaterialien</li> <li>- Oberflächentopographie/-rauhigkeit, Benetzbarkeit</li> <li>- Adhäsion von Proteinen</li> </ul> <p>Implantate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- State of the art/kommerzielle Werkstoffe</li> <li>- Design</li> <li>- Ausgewählte Beispiele von Implantaten und deren Design</li> <li>- Degradierungsmechanismen</li> <li>- Grenzfläche</li> <li>- Immunreaktion</li> </ul> <p>Tissue Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen und Begriffe</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomaterialien für Tissue Engineering und Regenerative Medizin: Scaffolds</li> <li>- Ausgewählte Beispiele für Hart- und Weichgewebe: Scaffold Design</li> <li>- Zeitabhängige mechanische Eigenschaften von Scaffolds</li> </ul> <p>Pharmakotherapie (Drug delivery)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biopolymere für Drug delivery</li> <li>- Biokeramik für Pharmakotherapie</li> <li>- Gestaltung des Freigabeprofils (drug release profile)</li> </ul> <p>Medizintechnische Geräte (Medical devices)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen und Begriffe</li> <li>- Ausgewählte Beispiele</li> <li>- Anwendung von biokompatiblen Werkstoffen</li> </ul> <p>Ethik und gesetzliche Bestimmungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normierung von Materialien</li> <li>- Genehmigungsverfahren</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen und erklären grundlegender Begriffe und Konzepte der Biomaterialien und deren Anwendung</li> <li>- bekommen eine Übersicht über Anwendung von Biowerkstoffe in der Medizintechnik, u.a. Implantate, Tissue Engineering und in der Pharmakotherapie</li> <li>- lernen den Umgang mit interdisziplinären Fragestellungen der Medizin und der Werkstoffwissenschaften</li> <li>- verstehen grundlegende Mechanismen der Zell-Biomaterial-Interaktion</li> <li>- verstehen die Grundlagen der Gefüge-Eigenschaft-Korrelation von Biowerkstoffen</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 2
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	90-minütige Abschlussklausur (ca. 50% Vorlesung, 50% Übung)
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	100% Abschlussklausur

12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	- Biomaterials, Artificial Organs and Tissue Engineering, Ed. L. L. Hench, J. R. Jones, CRC, Woodhead Publ. Ltd. (2005) - Biomaterials science : an introduction to materials in medicine, Buddy D. Ratner (2 <sup>nd</sup> edition) (2004)

## B 2.3 Seminar Medizintechnik

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Seminar Medizintechnik</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - S: Medizintechnik (2SWS)	2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Joachim Hornegger Prof. Dr. Thorsten Kuwert Prof. Dr. Michael Uder Prof. Dr. Harald Mang Dipl.-Ing. Kurt Höller	
4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Joachim Hornegger	
5	<b>Inhalt</b>	Teampräsentationen zu Themen aus dem Bereich der Verfahren und Methoden der Medizinischen Bildung	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeiten den aktuellen Stand der Technik in einem selbst gewählten Teilgebiet der medizinischen Bildung</li> <li>- Bewertung der Bildgebungsverfahren im Hinblick auf deren Anwendung und Nutzen im medizinischen Umfeld</li> <li>- Präsentieren die Ergebnisse angemessen vor einem kompetenten Auditorium (Studenten des Abschlusssemesters)</li> <li>- Leiten eigene Schlussfolgerungen und Ideen aus dem vorliegenden Stand der Technik ab</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 6	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	- Studierende Medizintechnik	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	- Seminarvortrag	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	60% Inhalt und 40% Darstellungsform der Präsentation	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 45 h	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch	

16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Nach Absprache
----	--------------------------------	----------------

## **B 3 Mathematik und Algorithmik**

### **Gesamtumfang:**

45 ECTS-Punkte

### **Einzelmodule:**

B 3.1 Mathematik D1

B 3.2 Mathematik A2

B 3.3 Mathematik A3

B 3.4 Algorithmen und Datenstrukturen

B 3.5 Mathematik A4

B 3.6 Algorithmen kontinuierlicher Systeme

## B 3.1 Mathematik D1

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik für Ingenieure I (Kurs D)</b>	<b>7.5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Mathematik für Ingenieure I (4 SWS) WS - Ü: Übung zur Vorlesung (2 SWS)	5.0 ECTS 2.5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Dozenten der Angewandten Mathematik	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Wilhelm Merz	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Abbildungen</li> <li>- Zahlensysteme: natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen, komplexe Zahlen</li> <li>- Vektorräume: Grundlagen, Lineare Abhängigkeit, Spann, Basis, Dimension, euklidische Vektor- und Untervektorräume, affine Räume</li> <li>- Matrizen, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme: Matrixalgebra, Lösungsstruktur linearer Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, inverse Matrizen, Matrixtypen, lineare Abbildungen, Determinanten, Kern und Bild, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basis, Ausgleichsrechnung</li> <li>- Grundlagen Analysis einer Veränderlichen: Grenzwert, Stetigkeit, elementare Funktionen, Umkehrfunktionen</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Begriffe und Strukturen der Mathematik</li> <li>- Aufbau des Zahlensystems</li> <li>- sicheren Umgang mit Vektoren und Matrizen</li> <li>- Lösungsmethoden zu linearen Gleichungssystemen</li> <li>- Grundlagen der Analysis und der mathematischen</li> <li>- exakten Analysemethoden</li> <li>- grundlegende Beweistechniken in o.g. Bereichen</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Schulwissen in Mathematik	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 1	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende von EEI, IuK, Mech, CE, ET, Medizintechnik Pflichtmodul	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Vorlesung: 90minütige Abschlussklausur Übung: erfolgreiche Teilnahme	

11	<b>Berechnung Modulnote</b>	V: 100% der Modulnote Ü: 0% der Modulnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Skripte des Dozenten A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt, Mathematik für Ingenieure 1, Pearson K. Finck von Finckenstein, J. Lehn et. al., Arbeitsbuch für Ingenieure, Band I, Teubner

## B 3.2 Mathematik A2

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik für Ingenieure II (Kurs A)</b>	<b>10 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Mathematik für Ingenieure II (5 SWS) SS - Ü: Übung zur Vorlesung (3 SWS)	6.25 ECTS 3.75 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Dozenten der Angewandten Mathematik	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Michael J. Fried
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentialrechnung einer Veränderlichen: Ableitung mit Rechenregeln, Mittelwertsätze, L'Hospital, Taylor-Formel, Kurvendiskussion</li> <li>- Integralrechnung einer Veränderlichen: Riemann-Integral, Hauptsatz der Infinitesimalrechnung, Mittelwertsätze, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integration</li> <li>- Folgen und Reihen: reelle und komplexe Zahlenfolgen, Konvergenzbegriff und -sätze, Folgen und Reihen von Funktionen, gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, iterative Lösung nichtlinearer Gleichungen</li> <li>- Grundlagen Analysis mehrerer Veränderlicher: Grenzwert, Stetigkeit, Differentiation, partielle Ableitungen, totale Ableitung, allgemeine Taylor-Formel, Extremwertaufgaben, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen, Theorem über implizite Funktionen</li> <li>- Gewöhnliche Differentialgleichungen:<sup>1</sup> Explizite Lösungsmethoden, Existenz- und Eindeutungssätze, Lineare Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen, Eigen- und Hauptwertaufgaben, Fundamentalsysteme, Stabilität</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beherrschung der Differential- und Integralrechnung einer reellen Veränderlichen</li> <li>- Umgang mit mathematischen Modellen</li> <li>- Konvergenzbegriff bei Folgen und Reihen</li> <li>- Rechnen mit Grenzwerten</li> <li>- grundlegende Eigenschaften bei mehrdimensionalen Funktionen</li> <li>- grundlegende Beweistechniken in o.g. Bereichen</li> <li>- Typen von gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>- elementare Lösungsmethoden</li> <li>- allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitsresultate</li> </ul>

		- Zusammenhang mit linearer Algebra - Anwendungen in Ingenieurwissenschaften
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Besuch der Vorlesung Mathematik für Ingenieure I
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 2
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende von EEI, IuK, Mech, CE, ET, Medizintechnik Pflichtmodul
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Vorlesung: 120minütige Abschlussklausur Übung: erfolgreiche Teilnahme
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	V: 100% der Modulnote Ü: 0% der Modulnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 112 h Eigenstudium: 188 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester + 1/3 Semester <sup>1</sup>
15	<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Skripte des Dozenten A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt, Mathematik für Ingenieure 1, 2, Pearson K. Finck von Finckenstein, J. Lehn et. al., Arbeitsbuch für Ingenieure, Band I und II, Teubner H. Heuser, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Teubner

### B 3.3 Mathematik A3

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik für Ingenieure III (Kurs A)</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Mathematik für Ingenieure III (2 SWS) WS - Ü: Mathematik für Ingenieure III (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Dozenten der Angewandten Mathematik	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Michael J. Fried
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionentheorie: Elementare Funktionen komplexer Variablen, holomorphe Funktionen, Integralsatz von Cauchy, Residuentheorie</li> <li>- Vektoranalysis: Potentiale, Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale, Parametrisierung, Transformationssatz, Integralsätze, Differentialoperatoren</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementare komplexe Funktionen</li> <li>- Eigenschaften von diesen und Unterschiede zu reellen Funktionen</li> <li>- sicheren Umgang mit dem Integralsatz von Cauchy</li> <li>- Bedeutung der Residuentheorie</li> <li>- grundlegende Integrationstechniken über mehrdimensionale Bereiche</li> <li>- Zusammenhänge zwischen Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegralen</li> <li>- grundlegende Differentialoperatoren und Zusammenhänge zwischen diesen</li> <li>- grundlegende Beweistechniken in o.g. Bereichen</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Besuch der Vorlesung Mathematik für Ingenieure I und II
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende von EEI, IuK, Mech, CE, ET, Medizintechnik Pflichtmodul
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Vorlesung: 60minütige Abschlussklausur
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	V: 100% der Modulnote Ü: 0% der Modulnote

12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	2/3 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Skripte des Dozenten A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt, Mathematik für Ingenieure 1, 2, Pearson K. Finck von Finckenstein, J. Lehn et. al., Arbeitsbuch für Ingenieure, Band I und II, Teubner

## B 3.4 Algorithmen und Datenstrukturen

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Algorithmen und Datenstrukturen</b>	<b>10 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS/SS - V: Algorithmen und Datenstrukturen (4 SWS) WS/SS - Ü: Tafelübungen zu Algorithmen und Datenstrukturen (2 SWS) WS/SS - Ü: Rechnerübungen zu Algorithmen und Datenstrukturen (2 SWS)	5 ECTS 2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Marc Stamminger Prof. Dr. Christoph Pflaum	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Marc Stamminger
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Programmierung</li> <li>- Datenstrukturen</li> <li>- Objektorientierung</li> <li>- JAVA-Grundkenntnisse</li> <li>- Aufwandsabschätzungen</li> <li>- Grundlegende Algorithmen</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen die Grundlagen der Programmierung anhand der Programmiersprache JAVA</li> <li>- verstehen objektorientiertes Programmieren</li> <li>- kennen fundamentale Datenstrukturen und Algorithmen</li> <li>- können Algorithmen entwickeln und analysieren</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bachelor Informatik</li> <li>- Bachelor IuK</li> <li>- Lehramt Informatik (alle Schulformen)</li> <li>- Bachelor Computational Engineering</li> <li>- Bachelor Technomathematik</li> <li>- Bachelor Mathematik mit Nebenfach Informatik</li> <li>- Bachelor Medizintechnik</li> </ul>
10	<b>Studien- und</b>	Die Modulprüfung besteht aus:

	<b>Prüfungsleistungen</b>	- unbenotetem Schein, erworben durch erfolgreiche Teilnahme an den Tafel- und Rechnerübungen - Klausur von 120 Minuten
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	100% der Klausurnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Vorlesung jährlich; Übungsbetrieb möglicherweise semesterweise, falls aus Studienbeiträgen finanzierbar.
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Lehrbuch: Saake, Sattler: „Algorithmen und Datenstrukturen - Eine Einführung mit JAVA“

**B 3.5 Mathematik A4**

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Mathematik für Ingenieure IV (Kurs A)</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Mathematik für Ingenieure IV (2 SWS) SS - Ü: Mathematik für Ingenieure IV (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Dozenten der Angewandten Mathematik	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr. Michael J. Fried	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsrechnung: Ereignisraum, Wahrscheinlichkeitsraum, stetige Zufallsvariable, Wahrscheinlichkeitsdichte, Verteilungsfunktion, charakteristische Größen</li> <li>- Stochastische Prozesse: Orthogonalität, Unkorreliertheit, weißes Rauschen, Gauß-Prozesse, Stationarität, Ergodizität, Leistungsdichtespektrum, lineare Systeme, Zufallsprozesse</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beherrschung grundlegende Begriffe und Methoden der Stochastik</li> <li>- Bedeutung und Berechnung charakteristischer Größen</li> <li>- Beherrschung grundlegender Begriffe und Methoden für stochastische Prozesse</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Besuch der Vorlesung Mathematik für Ingenieure I, II und III	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende von EEI, CE, Medizintechnik Pflichtmodul	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Vorlesung: 60minütige Abschlussklausur	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	V: 100% der Modulnote Ü: 0% der Modulnote	
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich	
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
14	<b>Dauer des Moduls</b>	2/3 Semester	
15	<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch	

16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Skripte des Dozenten A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt, Mathematik für Ingenieure 1, 2, Pearson K. Finck von Finckenstein, J. Lehn et. al., Arbeitsbuch für Ingenieure, Band I und II, Teubner R.G. Brown, P.Y.C. Hwang, Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering, John Wiley & Sons
----	--------------------------------	---

### B 3.6 Algorithmik kontinuierlicher Systeme

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Algorithmik kontinuierlicher Systeme</b>	<b>7,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Algorithmik kontinuierlicher Systeme (2 SWS) SS - Ü: Übungen zur Algorithmik (2 SWS)	5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Ulrich Rüde Prof. Dr. Günther Greiner	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Ulrich Rüde Prof. Dr. Günther Greiner
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen kont. Datenstrukturen (Gleitpunktzahlen, Rundungsfehleranalyse und Kondition, Diskretisierung und Quantisierung, Abtasttheorem, FFT)</li> <li>- Algorithmische Lineare Algebra (direkte und iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme, Ausgleichsprobleme)</li> <li>- Datenstrukturen für geometrische Objekte, Interpolation, Approximation, Grundlagen geometrischer Modellierung, Volumen- und Flächenberechnung.</li> <li>- Kontinuierliche und diskrete Optimierung, nichtlineare Gleichungen.</li> <li>- Grundlagen der Simulation: Algorithmen zur Lösung von Differentialgleichungen</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über Datenstrukturen und Algorithmen die zur Behandlung kontinuierlicher Probleme erforderlich sind.</p> <p>Sie erwerben damit insbesondere die Grundlagen, die für ein vertieftes Studium in den Bereichen Systemsimulation, Mustererkennung, Graphischer Datenverarbeitung unabdingbar sind.</p>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Erwünscht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen und Datenstrukturen</li> <li>- Mathematik I,II,III</li> </ul>
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor Informatik Bachelor IuK

		Bachelor Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	- Übungsschein (unbenotet) - 90-minütige Klausur (benotet)
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	100% der Klausurnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 h, Eigenstudium: 135 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	

## **B 4 Physikalische und Technische Grundlagen**

### **Gesamtumfang:**

27,5 ECTS-Punkte

### **Einzelmodule:**

B 4.1 Experimentalphysik I

B 4.2 Grundlagen der Elektrotechnik I

B 4.3 Experimentalphysik II

B 4.4 Grundlagen der Elektrotechnik II

B 4.5 Produktionstechnik I

B 4.6 Grundlagenpraktikum

## B 4.1 Experimentalphysik I

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Experimentalphysik I r</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Experimentalphysik I (3 SWS) WS - Ü: Experimentalphysik I (1 SWS)	3,75 ECTS 1,25 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Jürgen Ristein	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Thomas Fauster (Studiendekan)
5	<b>Inhalt</b>	<p>Einführung in Messprozess, physikalische Einheiten, Messwerte und Fehlerabschätzung.</p> <p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanik des Massepunkts, Kinematik, Newton-Gesetze;</li> <li>- Energie, Impuls, Erhaltungssätze;</li> <li>- Potentialbegriff, Gravitation;</li> <li>- Drehbewegungen und Mechanik starrer Körper;</li> <li>- Schwingungen und Wellen, Resonanz, harmonische Analyse;</li> <li>- Schallwellen und Schallempfinden;</li> <li>- Hydrostatik und Hydrodynamik.</li> </ul> <p>Wärmelehre und statistische Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinetische Gastheorie;</li> <li>- Hauptsätze der Thermodynamik;</li> <li>- Zustandsänderungen und Kreisprozesse am Beispiel des idealen Gases (atomistisch-mechanische Beschreibung);</li> <li>- Entropie und Wahrscheinlichkeit.</li> </ul> <p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetisches Frequenzspektrum;</li> <li>- Einstein-Relation und Photonen;</li> <li>- Geometrische Optik und optische Instrumente;</li> <li>- Beugung und Interferenz;</li> <li>- Absorption und Extinktion.</li> <li>- Schwarzer Strahler und Pyrometrie.</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erwerben Grundkenntnisse der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre und Optik;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen und verstehen, wie natürliche Vorgänge auf grundlegende axiomatische Naturgesetze zurückgeführt und mathematisch erfasst werden können;</li> <li>- üben und erlernen die Anwendung der Grundkenntnisse auf spezielle Situationen mit konkreten Fragestellungen.</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 1
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor-Studiengang Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	90-minütige Klausur.
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausurnote = Modulnote
12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	2
13	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich, im Wintersemester
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	ca. 150 Arbeitsstunden, davon 60 Std. Präsenzzeit und 90 Std. Vor/Nachbereitung
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch

## B 4.2 Grundlagen der Elektrotechnik I

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Elektrotechnik I</b>	<b>7,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Grundlagen der Elektrotechnik I (4 SWS) WS - Ü: Grundlagen der Elektrotechnik I (2 SWS)	5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. M. Albach	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. M. Albach	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Einführung in das elektrostatische Feld, das stationäre elektrische Strömungsfeld, das stationäre Magnetfeld und das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld</li> <li>- einfache Gleichstromnetzwerke</li> <li>- komplexe Wechselstromrechnung, Ortskurven</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- werden vertraut mit dem Begriff des Feldes,</li> <li>- lernen die passiven Bauelemente Kondensator, Widerstand, Induktivität und Transformator kennen,</li> <li>- können Gleich- und Wechselstromnetzwerke berechnen,</li> <li>- sind vertraut mit den Begriffen: Resonanzerscheinungen, Schwingkreis, Energie und Leistung bei Wechselspannung, Leistungsanpassung, Blindstromkompensation, Drehstromsystem</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 1	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Studierende im Studiengang Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Pflichtmodul)</p> <p>Studierende im Studiengang Mechatronik (Pflichtmodul)</p> <p>Studierende im Studiengang Energietechnik (Pflichtmodul)</p> <p>Studierende im Studiengang Medizintechnik (Pflichtmodul)</p>	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	V + Ü: schriftliche Prüfung, 120 Minuten	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausurergebnis: 100% der Modulnote	

12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	1
13	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich, jeweils im WS
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 63 h Eigenstudium: 63 h
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Lehrbücher: Grundlagen der Elektrotechnik 1/2 M. Albach, 2008/2005, Pearson-Verlag Übungen im Downloadbereich auf der Homepage des Lehrstuhls

## B 4.3 Experimentalphysik II

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Experimentalphysik II</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Experimentalphysik II (3 SWS) SS - Ü: Experimentalphysik II (1 SWS)	3,75 ECTS 1,25 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Jürgen Ristein	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Thomas Fauster (Studiendekan)
5	<b>Inhalt</b>	<p><u>Quantenmechanik und Atomphysik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiewellen und Welle-Teilchen-Dualismus, De-Broglie-Beziehung;</li> <li>- Bohr'sches Atommodell und Spektrallinien;</li> <li>- Schrödinger-Gleichung, Quantenobjekt im Kastenpotential;</li> <li>- Tunneleffekt, Unschärferelation;</li> <li>- Harmonischer Oszillator;</li> <li>- Pauli-Prinzip;</li> <li>- Chemische Eigenschaften und Periodisches System der Elemente;</li> <li>- Spin und magnetisches Moment, Zeeman-Effekt.</li> </ul> <p><u>Kernphysik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezielle Relativitätstheorie;</li> <li>- Elementarteilchen und Isotope;</li> <li>- Radioaktiver Zerfall, Strahlungsarten;</li> <li>- Relativitätstheorie, Masse-Energie-Äquivalenz und Massendefizit;</li> <li>- Kernspaltung und Kernfusion.</li> </ul> <p><u>Physik der kondensierten Materie,</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festkörperphysik:</li> <li>- Periodische Strukturen, Elektronen im periodischen Potential;</li> <li>- Blochwellen, Bandstruktur und Zustandsdichte, Fermi-Statistik;</li> <li>- Metalle und Halbleiter, Dotierung, p-n-Übergang, Solarzelle und Photovoltaik.</li> <li>- Grundzüge der Elektrochemie:</li> <li>- Red-Ox Reaktionen und Spannungsreihe.</li> <li>- Galvanische Zellen, chemisches Potential und Nernst-</li> </ul>

		<p>Gleichung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektroden-Elektrolyt-Grenzflächen (Helmholtz-Schicht und diffuse Schicht)</li> <li>- Referenzelektroden, elektrochemische Schaltkreise:</li> <li>- Elektrochemisches Potential.</li> <li>- Batterie und Brennstoffzelle.</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erwerben Grundkenntnisse der Experimentalphysik in den Bereichen Quantenmechanik, Atom- und Kernphysik und Physik der kondensierten Materie;</li> <li>- lernen und verstehen, wie natürliche Vorgänge auf grundlegende axiomatische Naturgesetze zurückgeführt und mathematisch erfasst werden können;</li> <li>- üben und erlernen die Anwendung der Grundkenntnisse auf spezielle Situationen mit konkreten Fragestellungen.</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 2
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelor-Studiengang Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	90-minütige Klausur.
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausurnote = Modulnote
12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	2
13	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich, im Wintersemester
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	ca. 150 Arbeitsstunden, davon 60 Std. Präsenzzeit und 90 Std. Vor/Nachbereitung
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	<p>D.C. Giancoli: 'Physik', 3. Auflage, Pearson Studium, München 2006</p> <p>D. Haliday, R. Resnick, J. Walker.: 'Physik', Wiley-VCH, Weinheim 2003.</p> <p>H. Ibach, H. Lüth, 'Festkörperphysik', 5. Auflage, Springer, Heidelberg 1999.</p>

## B 4.4 Grundlagen der Elektrotechnik II

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Elektrotechnik 2</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b> ETechnik2 V ETechnik2 Ü	SS - V: Grundlagen der Elektrotechnik 2 (2SWS) SS - Ü: Grundlagen der Elektrotechnik 2 (2SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Lorenz-Peter Schmidt	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. L.-P. Schmidt
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitharmonische Signale (komplexe Darstellung)</li> <li>- Quelle und Last; Ersatzquellen; gesteuerte Quellen</li> <li>- Methoden und Theoreme zur Berechnung einfacher Schaltungen</li> <li>- Analyse von umfangreichen linearen Netzwerken (Maschenstromverfahren, Knotenpotenzialverfahren)</li> <li>- Zweipole (komplexe Frequenz; Eigenschaften der Zweipolfunktion; Zweipolsynthese und Netzwerkvarianten)</li> <li>- Mehrpolige Netzwerke</li> <li>- Zweitore (Matrixform; Ersatzschaltungen; Zusammenschaltungen, Betriebsverhalten; Frequenzverhalten)</li> <li>- Nicht sinusförmige periodische Erregung von Netzwerken (Fourierreihe; stationäre Reaktion auf periodische Erregung)</li> <li>- Nichtlineare Zweipole</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erwerben fundierte Kenntnisse über die Analyse elektrischer Grundsaltungen und Netzwerke aus konzentrierten Bauelementen bei sinus- und nichtsinusförmiger harmonischer Erregung</li> <li>- sind in der Lage, die Funktion einfacher elektrischer Netzwerke zu analysieren und die Eigenschaften einfacher Schaltungen bei sinus- und nichtsinusförmiger harmonischer Erregung zu berechnen</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik 1</li> <li>- Mathematik I</li> <li>- Mathematik II (begleitend)</li> </ul>
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 2

9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bachelorstudium EEI</li> <li>- Studium Lehramt an beruflichen Schulen</li> <li>- Bachelorstudium Mechatronik</li> <li>- Bachelorstudium CE</li> <li>- Bachelorstudiengang Medizintechnik</li> <li>- Nebenfach Informatik</li> <li>- Nebenfach Physik, Mathematik, Technomathematik</li> </ul>
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	90-minütige Abschlussklausur
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	100% Note der Abschlussklausur
12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	2
13	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik 1, Albach, M., 2004</li> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik 2, Albach, M., 2004</li> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik 3, Schmidt, L.-P., Schaller, G., Martius, S., 2006</li> </ul>

## B 4.5 Produktionstechnik I

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Produktionstechnik I</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Produktionstechnik I (2 SWS) Zusätzlich: SS – T: Tutorium Produktionstechnik I (freiwillig)	2,5 ECTS  (1,25 ECTS)
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Marion Merklein	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Marion Merklein Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke
5	<b>Inhalt</b>	Basierend auf der DIN 8580 werden in dieser Vorlesung die aktuellen Technologien sowie die dabei eingesetzten Maschinen in den Bereichen Urformen, Umformen, Trennen und Fügen behandelt.
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden - erwerben Wissen über die Grundlagen der Produktionsverfahren (Schwerpunkte: Urformen, Umformen, Fügen, Trennen). Für die Illustration der einzelnen Produktionsverfahren werden Anwendungsbeispiele aus der Medizintechnik genutzt. - lernen geeignete Fertigungsverfahren für die Herstellung unterschiedlichster medizintechnischer Produkte auszuwählen.
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	- Besuch der Vorlesungen Grundlagen der Elektrotechnik I und Medizintechnik I
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	- Studiensemester 2
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	- Studierende der Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	- schriftliche Prüfung, Dauer: 60 min.
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	- Schriftliche Prüfung
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 2 SWS = 30 h Freiwilliges Tutorium: 1 SWS = 15 h Eigenstudium: 30 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch

16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Nicht erforderlich
----	--------------------------------	--------------------

## B 4.6 Grundlagenpraktikum

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagenpraktikum</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS/SWS - P: Grundlagen der Elektrotechnik I (1 SWS) SS/SWS - P: Grundlagen der Elektrotechnik II (1 SWS) SS - P: Grundlagen der Elektrotechnik III (1 SWS) Alternativ: SS - P: Grundlagen der Messtechnik (1 SWS)	0,75 ECTS 0,75 ECTS 1 ECTS 1 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Manfred Albach Prof. Dr.-Ing. Lorenz-Peter Schmidt Prof. Dr.-Ing. Reinhard Lerch Prof. Dr.-Ing. Albert Weckenmann	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Manfred Albach
5	<b>Inhalt</b>	<p>Teil I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wickelkondensator, Magnetfeldmessung</li> <li>- Transformator, Schwingkreis</li> </ul> <p>Teil II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ohmsche Netze; Zweitore</li> <li>- Quelle und Last; reaktiver Zweipol; Bode-Diagramm</li> <li>- Schaltungssimulation</li> <li>- Nichtsinusförmige periodische Signale und Fourierreihen</li> </ul> <p>Teil III (Vertiefungsrichtung ET/INF):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einschwingvorgang, Messschaltung, nichtlineares Bauteil, Brückenschaltung</li> </ul> <p>Teil III (Vertiefungsrichtung MB/WW/CBI):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperaturmesstechnik</li> <li>- Optische Messtechnik</li> <li>- Längenmesstechnik</li> <li>- Dehnungs- und Spannungsmessungen</li> <li>- Mikro- und Nano-Messtechnik</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lernen den Umgang mit den grundlegenden Messgeräten wie z.B. Multimeter, Sinusgenerator, Oszilloskop,</li> <li>- üben den Umgang mit realen Komponenten, indem sie einen</li> </ul>

		<p>Kondensator und einen Transformator selber herstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bauen einfache Schaltungen und messen deren elektrisches Verhalten</li> <li>- lernen parasitäre Eigenschaften von Bauelementen kennen, indem sie berechnete und gemessene Ergebnisse vergleichen</li> <li>- erwerben Grundkenntnisse über messtechnische Methoden und Verfahren im Bereich der Fertigungsmesstechnik (physikalische Effekte, Durchführen und Auswerten von Messungen, Bewerten von Messergebnissen)</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vorheriger Besuch der jeweiligen Vorlesung
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Ab Studiensemester 2
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Studierende im Studiengang Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Pflichtmodul)</p> <p>Studierende im Studiengang Energietechnik (Pflichtmodul)</p> <p>Studierende im Studiengang Mechatronik (Pflichtmodul)</p> <p>Studierende im Studiengang Medizintechnik (Pflichtmodul)</p>
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Unbenoteter Schein
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	
12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	
13	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	<p>Präsenzzeit pro Teil: 10,5 h</p> <p>Vorbereitungszeit pro Teil: 10,5 h</p>
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1-3 Semester (dehnbar)
16	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Versuchsbeschreibungen der durchführenden Lehrstuhls

## **B 5 Kompetenzfeld ET/INF**

### **Gesamtumfang:**

40 ECTS-Punkte

### **Einzelmodule:**

B 5.1 Signale und Systeme I

B 5.2 Informationssysteme im Gesundheitswesen

B 5.3 Grundlagen der Elektrotechnik III

B 5.4 Sign. u Syst. II / Passive Bauelem. / Schaltungstech. (Auswahl 2 aus 3)

B 5.4.1 Signale und Systeme II

B 5.4.2 Passive Bauelemente

B 5.4.3 Schaltungstechnik

B 5.5 Elektromagnetische Felder I

B 5.6 Sensorik

B 5.7 Grundlagen der Technischen Informatik

## B 5.1 Signale und Systeme I

1	<b>Modulbezeichnung</b> SISY	<b>Signale und Systeme I</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b> SISY-1	WS - V: Signale und Systeme I (2 SWS) WS - Ü: Signale und Systeme I (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. André Kaup	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. André Kaup	
5	<b>Inhalt</b>	Bedeutung von Signalen und Systemen Elementare Signale Kontinuierliche LTI-Systeme im Zeitbereich Zustandsraumbeschreibung von LTI-Systemen Kontinuierliche LTI-Systeme im Frequenzbereich Kontinuierliche LTI-Systeme mit Anfangsbedingungen Fourier-Transformation Abtastung und periodische Signale	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden - erwerben fundierte Kenntnisse über Grundlagen der Beschreibung von Signalen und linearen zeitinvarianten Systemen - verstehen und erklären die Zusammenhänge zwischen Signalen und linearen Systemen - sind in der Lage, Signale zu analysieren und das Ein/Ausgangsverhalten von Systemen zu beschreiben	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Module „Grundlagen der Elektrotechnik I+II“ <i>oder</i> Module „Einführung in die IuK“ plus „Elektronik und Schaltungstechnik“	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 3	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelorstudium Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik Bachelorstudium Information- und Kommunikationstechnik Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme Bachelorstudium Medizintechnik	
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	SISY-1: 90-minütige schriftliche Prüfung	

11	<b>Berechnung Modulnote</b>	SISY-1: 50% der Modulnote
12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	Halbjährlich
13	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	SISY-1: 120 h (davon Präsenz ca. 45 h)
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Lehrbuch „Einführung in die Systemtheorie“, Girod, Rabenstein, Stenger, Teubner-Verlag, 2005

## B 5.2 Informationssysteme im Gesundheitswesen

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Informationssysteme im Gesundheitswesen</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Informationssysteme und Medizinprodukte im Gesundheitswesen (2 SWS) WS - Ü: Informationssysteme und Medizinprodukte im Gesundheitswesen (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. biol. hom. Hans-Ulrich Prokosch PD Dr. Thomas Bürkle Dr. Stefan Skonetzki-Cheng Dr. Thomas Ganslandt Dr. Reinhold Sojer	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. biol. hom. Hans-Ulrich Prokosch	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medizinische Dokumentation</li> <li>- Klassifikationssysteme und Kodierung in der Medizin</li> <li>- Informationssysteme in Einrichtungen des Gesundheitswesens</li> <li>- elektronische Vernetzung im Gesundheitswesen</li> <li>- Gesundheitstelematik/Telemedizin</li> <li>- Funktionalität von klinischen Arbeitsplätzen</li> <li>- Elektronische Krankenakte</li> <li>- Wissensbasierte Systeme in der Medizin</li> <li>- Abteilungssysteme in diagnostischen und therapeutischen Abteilungen des Krankenhauses mit Schwerpunkten auf der Integration mit Medizingeräten</li> <li>- Informationssysteme und Medizinprodukte</li> <li>- IT-Sicherheit</li> <li>- Datenschutz im Gesundheitswesen</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Bezeichnungen für verschiedene Formen von Informationssystemen im Krankenhaus einordnen und haben ein Verständnis für deren Verwendung im Gesundheitswesen entwickelt;</li> <li>- verschiedene Architekturansätze zur Gestaltung von Krankenhausinformationssystemen beschreiben und verstehen die Notwendigkeit und Konzepte zur Integration heterogener Teilsysteme zu einem integrierten Gesamtsystem;</li> <li>- die Aufgabenstellungen und typischen Funktionen verschiedener Abteilungssysteme (z.B. Radiologie-Informationssystem/PACS,</li> </ul>	

		<p>OP-Dokumentation, Labor-EDV, Kardiologisches Informationssystem, PDMS auf Intensivstationen) sowie die Auftragskommunikation zwischen den Stationen/Ambulanzen und den verschiedenen Funktions-bereichen im Krankenhaus darstellen; insbesondere können sie in diesem Umfeld bewerten, in welchen Bereichen und auf welche Art die Verknüpfung zwischen IS und Medizingeräten/Medizintechnik eine besondere Rolle einnimmt; die verschiedene Kommunikationsstandards (HL7, DICOM) im Gesundheitswesen sind den Studierenden geläufig;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Formen wissensbasierter Systeme in der Medizin (incl. einiger Anwendungsbeispiele) beschreiben</li> <li>- die Bedeutung von IT-Sicherheit und Datenschutz im Gesundheitswesen einschätzen und an Beispielen illustrieren</li> </ul> <p>In betreuter Projektarbeit (Gruppenarbeit) müssen die Studierenden verschiedene Aufgabenstellungen und Szenarien des Einsatzes von Informationssystemen im Krankenhaus eigenständig erarbeiten und Lösungsansätze präsentieren.</p> <p>Folgende Lernziele werden verfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstehen medizinischer Prozessabläufe</li> <li>- Kennenlernen realer Informationssysteme im Umfeld des Erlanger Universitätsklinikums</li> <li>- Bewertung verschiedener Lösungsansätze anhand der Realisierung im vorgegebenen medizinischen Umfeld und beispielhafter Anwendungen aus der Literatur</li> </ul> <p>Die Studierenden erwerben folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Team- und Kommunikationsfähigkeit durch Gruppenarbeit</li> <li>- Präsentationskompetenz durch Vorstellung der eigenen Lösungsansätze</li> <li>- Schnittstellenkompetenz zwischen Ingenieurwissenschaftlichen Ansätzen und Medizinischen Abläufen</li> <li>- Transfer von medizinischen Fragestellungen in technisches Umfeld und umgekehrt</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung (60 Minuten)

11	<b>Berechnung Modulnote</b>	50% Schriftliche Prüfung 50% Benotete Projektarbeit
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Haas P. Medizinische Informationssysteme und Elektronische Krankenakten, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2005.

### B 5.3 Grundlagen der Elektrotechnik III

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Elektrotechnik III</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Grundlagen der Elektrotechnik III WS - Ü: Grundlagen der Elektrotechnik III	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Reinhard Lerch	

4	<b>Modulverantwortlicher Sprechstunde</b>	Prof. Dr.-Ing. Reinhard Lerch
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umfang und Bedeutung der elektrischen Messtechnik</li> <li>- Die Grundlagen des Messens</li> <li>- Ausgleichsvorgänge, Frequenz-Transformation und Vierpol-Übertragungsverhalten</li> <li>- Nichtlineare Bauelemente, Schaltungen und Systeme</li> <li>- Messverstärker und Messbrücken</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Diese Vorlesung stellt den dritten Teil der dreisemestrigen Pflichtlehrveranstaltung über Grundlagen der Elektrotechnik für Studenten der Mechatronik sowie der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik im Grundstudium dar. Die Hauptlernziele bestehen im Verständnis von Analyseverfahren für lineare und nichtlineare Netzwerke sowie der Messtechnik elektrischer und nichtelektrischer Größen. Zunächst wird die Laplacetransformation erläutert, um damit einfache lineare zeitinvariante Netzwerke mit beliebiger Erregung analysieren zu können. Im zweiten Teil werden Schaltungen mit nichtlinearen Bauelementen vertieft. Im Kapitel "Meßverstärker" sollen zunächst die Funktionsweise und die Einsatzmöglichkeiten des Operationsverstärkers anhand von messtechnischen Grundschaltungen verstanden werden. Danach folgt eine umfassende Einführung in die Grundlagen der el. Messtechnik. Abschließend werden wichtige Wechselwirkungen und physikalische Wandlungsprinzipien zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen vorgestellt und anhand von Beispielen geübt.</p>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Elektrotechnik I und II
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 3

9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende EEI Studierende Mechatronik Studierende CE Studierende Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	90-minütige schriftliche Abschlussklausur
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Note der Abschlussklausur
12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	
13	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich im WS
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: Eigenstudium:
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Lehrbuch: „Elektrische Messtechnik“, R. Lerch, 4. Aufl. 2007 Übungsbuch: „Elektrische Messtechnik - Übungen“, R. Lerch, M. Kaltenbacher, F. Lindinger, A. Sutor, 2. Aufl. 2005

## **B 5.4 Sign. u Syst. II / Passive Bauelem. / Schaltungstech. (Auswahl 2 aus 3)**

### **Gesamtumfang:**

10 ECTS-Punkte (Auswahl 2 x 5 ECTS)

### **Einzelmodule:**

B 5.4.1 Signale und Systeme II

B 5.4.2 Passive Bauelemente

B 5.4.3 Schaltungstechnik

**B 5.4.1 Signale und Systeme II**

3	<b>Modulbezeichnung</b> SISY	<b>Signale und Systeme II</b>	<b>10 ECTS</b>
4	<b>Lehrveranstaltungen</b> SISY-2	SS - V: Signale und Systeme II (2 SWS) SS - Ü: Signale und Systeme II (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozent</b>	Prof. Dr.-Ing. André Kaup	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. André Kaup
5	<b>Inhalt</b>	Elementare zeitdiskrete Signale Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale Diskrete Fourier-Transformation z-Transformation Zeitdiskrete LTI-Systeme Kausalität und Hilbert-Transformation Stabilität und rückgekoppelte Systeme Spezielle zeitdiskrete LTI-Systeme Beschreibung von Zufallssignalen Zufallssignale und LTI-Systeme
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden - können die Kenntnisse über Grundlagen der Beschreibung von Signalen und linearen zeitinvarianten Systemen auf kontinuierliche und diskrete Signale und Systeme anwenden - beherrschen die grundlegenden Theoreme und mathematischen Zusammenhänge
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vorlesung Signale und Systeme I Module „Grundlagen der Elektrotechnik I+II“ <i>oder</i> Module „Einführung in die IuK“ plus „Elektronik und Schaltungstechnik“
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Bachelorstudium Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik Bachelorstudium Information- und Kommunikationstechnik Bachelorstudium Wirtschaftsingenieurwesen, Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme Bachelorstudium Medizintechnik
10	<b>Studien- und</b>	SISY-2: 90-minütige schriftliche Prüfung

	<b>Prüfungsleistungen</b>	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	SISY-2: 100% der Modulnote
12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	Halbjährlich
13	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	SISY-2: 180 h (davon Präsenz ca. 75 h)
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Lehrbuch „Einführung in die Systemtheorie“, Girod, Rabenstein, Stenger, Teubner-Verlag, 2005

## B 5.4.2 Passive Bauelemente

5	<b>Modulbezeichnung</b> PB	<b>Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten</b>	<b>5 ECTS</b>
6	<b>Lehrveranstaltungen</b> PB V	SS - V: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (2 SWS)	2,5 ECTS
	PB Ü	SS - Ü: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (2 SWS)	2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Lorenz-Peter Schmidt	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. L.-P. Schmidt
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellenausbreitung und Leistungsbilanz elektromagnetischer Felder; Fresnelgesetze und Polarisation</li> <li>- Skineffekt</li> <li>- HF-Eigenschaften realer Widerstände, Kondensatoren und Spulen</li> <li>- Leitungstheorie; Lecherleitung</li> <li>- Leitung als Transformationselement; Streumatrix-Darstellung</li> <li>- Eigenschaften ausgewählter Wellenleiter</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erwerben fundierte Kenntnisse über die HF-Eigenschaften von realen konzentrierten Bauelementen sowie von elektromagnetischen Wellenleitern und deren Zusammenschaltungen.</li> <li>- sind in der Lage, die Kenngrößen und die hochfrequenten Übertragungseigenschaften von konzentrierten Bauelementen, von Wellenleitern und von einfachen Zusammenschaltungen zu berechnen.</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik 1-2</li> <li>- Mathematik 1-3</li> <li>- Werkstoffkunde</li> <li>- Elektromagnetische Felder I (begleitend)</li> </ul>
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bachelorstudium EEI</li> <li>- Studium Lehramt an beruflichen Schulen</li> <li>- Bachelorstudium Mechatronik</li> <li>- Bachelorstudium CE</li> <li>- Bachelorstudium Medizintechnik</li> </ul>

		- Nebenfach Informatik - Nebenfach Physik, Mathematik, Technomathematik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	90-minütige Abschlussklausur
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	100% Note der Abschlussklausur
12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	1
13	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	- Hochfrequenztechnik 1, O. Zinke, H. Brunswig, 2000 - Widerstände, Kondensatoren, Spulen und ihre Werkstoffe, O. Zinke, H. Seither, 1982

**B 5.4.3 Schaltungstechnik**

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Schaltungstechnik EEI</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Schaltungstechnik (2 SWS) SS - Ü: Schaltungstechnik (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	V: Dr.-Ing. Alexander Kölpin Ü: Dipl.-Ing. Ö. Koca	

4	<b>Modulverantwortliche r</b>	V: Dr.-Ing. Alexander Kölpin Ü: Dipl.-Ing. Ö. Koca
5	<b>Inhalt</b>	- Halbleiter-Bauelemente der Schaltungstechnik - Grundsaltungen - Verstärker Schaltungsmolule - Operationsverstärker, Aufbau und Anwendung - Gatter, innerer Aufbau - AD- und DA-Umsetzer
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden lernen, einfache elektrische Schaltungen zu analysieren, zu simulieren und zu entwerfen. Sie werden mit Grundsaltungen vertraut gemacht und lernen die Eigenschaften von Funktionsgruppen kennen. Anwendungen der analogen Schaltungstechnik werden behandelt
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der Elektrotechnik
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende EEI, Pflichtfach Studierende Mechatronik, Medizintechnik, Pflichtfach Studierende Informatik, Wahlfach
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	90 min Klausur
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Modulnote = Klausurnote
12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	2
13	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	

## B 5.5 Elektromagnetische Felder I

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Elektromagnetische Felder I</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Elektromagnetische Felder I (1 SWS) SS - Ü: Elektromagnetische Felder I (1 SWS)	1,25 ECTS 1,25 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Manfred Albach	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Manfred Albach
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Felder von zeitunabhängigen Strom- und Ladungsverteilungen,</li> <li>- Darstellung von Feldern,</li> <li>- Feldgleichungen, Randbedingungen</li> <li>- Systeme aus mehreren Leitern,</li> <li>- kapazitive und induktive Ersatznetzwerke,</li> <li>- Isotropes inhomogenes Material,</li> <li>- Energiebetrachtungen, Kraftwirkungen</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlernen Methoden zur Berechnung und Darstellung von Feldverteilungen,</li> <li>- können reale Anordnungen in kapazitive und induktive Ersatznetzwerke übertragen,</li> <li>- kennen die Bedeutung von Feldgleichungen und Randbedingungen,</li> <li>- sind mit den Begriffen elektr. und magn. Dipol vertraut,</li> <li>- können die in statischen und stationären Situationen auftretenden Kräfte berechnen</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Vektoranalysis, z.B. aus der Mathematik-Vorlesung
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende im Studiengang Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Pflichtmodul), Studierende im Studiengang Medizintechnik (Vertiefungsmodul)
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	V + Ü: schriftliche Prüfung, 60 Minuten
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausurergebnis: 100% der Modulnote

12	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	2
13	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich, jeweils im SS
14	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 21 h Eigenstudium: 42 h
15	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
16	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
17	<b>Vorbereitende Literatur</b>	- Skript zur Vorlesung - Übungen im Downloadbereich auf der Homepage des Lehrstuhls

## B 5.6 Sensorik

3	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Sensorik</b>	<b>5 ECTS</b>
4	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Sensorik (2 SWS) WS - Ü: Sensorik (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Reinhard Lerch	

18	<b>Modulverantwortlicher Sprechstunde</b>	Prof. Dr.-Ing. Reinhard Lerch
19	<b>Inhalt</b>	Einführung in die Sensorik. Wandlerprinzipien. Sensor-Parameter. Sensor-Technologien. Messung mechanischer Größen.
20	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden sollen die grundlegenden Verfahren bei der Messung nicht-elektrischer Größen mit Hilfe elektrischer Sensoren kennenlernen und verstehen, wie diese bei Aufgaben aus dem Bereich der modernen industriellen Prozeßmeßtechnik angewandt werden. Dazu werden zunächst die wichtigsten in der Sensorik verwendeten Prinzipien zur Wandlung physikalischer und chemischer Größen in elektrische Signale behandelt. Danach werden die zur technischen Realisierung von Sensoren eingesetzten Technologien vertieft. Schwerpunktmäßig wird auf die anwendungstechnischen Gesichtspunkte von Sensoren und Schaltungen zur Messung elektromechanischer Größen in mechatronischen Komponenten und Systemen eingegangen.
21	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	
22	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 5
23	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende EEI Studierende Mechatronik Studierende Maschinenbau Studierende Medizintechnik Studierende CE
24	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	90-minütige schriftliche Abschlussklausur

25	<b>Berechnung Modulnote</b>	Note der Abschlussklausur
26	<b>Wiederholung von Prüfungen</b>	Ende der vorlesungsfreien Zeit im Sommer
27	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich im WS
28	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: Eigenstudium:
29	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
30	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
31	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Vorlesungsskript, LSE

## B 5.7 Grundlagen der Technischen Informatik

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Technischen Informatik</b>	<b>7,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Grundlagen der Technischen Informatik (4 SWS) WS - Ü: Grundlagen der Technischen Informatik (2 SWS)	5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich und Mitarbeiter	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. -Ing. Jürgen Teich
5	<b>Inhalt</b>	Aufbau und Prinzip von Rechnern, Daten und ihre Codierung, Boolesche Algebra und Schaltalgebra, Schaltnetze (Symbole, Darstellung), Optimierung von Schaltnetzen (Minimierung Boolescher Funktionen), Realisierungsformen von Schaltnetzen (ROM, PLA, FPGA), Automaten und Schaltwerke (Moore/Mealy, Zustandskodierung und -minimierung), Flipflops, Register, Zähler, Speicher (RAM, ROM), Taktung und Synchronisation, Realisierungsformen von Schaltwerken, Realisierung der Grundrechenarten Addition/Subtraktion, Multiplikation und Division, Gleitkommazahlen (Darstellung, Fehler, Rundung, Standards, Einheiten), Steuerwerksentwurf, Spezialeinheiten und Co-Prozessoren, Mikrocontroller; vorlesungsbegleitende Einführung und Beschreibung der Schaltungen mit VHDL
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden - erwerben fundierte Kenntnisse über die Grundlagen der Verarbeitung von Daten mit Hilfe von Rechnern - erlernen den Schaltungsentwurf mittels einer Hardware-Beschreibungssprache
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 5
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudium Informatik und im Bachelorstudium Informatik für das Lehramt an Gymnasien, Bachelorstudium Medizintechnik, Bachelorstudium Wirtschaftsinformatik, Zwei-Fach-Bachelor mit Erstfach Informatik

10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Kombination von: <ul style="list-style-type: none"><li>- Studienleistung:</li><li>- Teilnahme an Übungen</li><li>- Miniklausuren im Umfang von jeweils 30 Minuten</li><li>- Erfolgreiches Absolvieren von praktischen Übungen</li></ul> - Prüfungsleistung <ul style="list-style-type: none"><li>- Klausur von 120 Minuten</li></ul>
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	100% der Klausurnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Vorlesung: jährlich Studienleistung: semesterweise (für Wiederholer)
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Siehe Website: <a href="http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/gti/">http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/gti/</a>

## **B 6 Kompetenzfeld MB/WW/CBI**

### **Gesamtumfang:**

40 ECTS-Punkte

### **Einzelmodule:**

B 6.1 Statik und Festigkeitslehre

B 6.2 Werkstoffe und Verfahren der med. Diagnostik

B 6.3 Grundlagen der Messtechnik

B 6.4 Biomechanik

B 6.5 Technische Thermodynamik

B 6.6 Werkstoffoberflächen in der MT

B 6.7 Produktionstechnik II

B 6.8 Licht in der Medizintechnik

B 6.9 Strömungsmechanik I

B 6.10 Technische Darstellungslehre I

## B 6.1 Statik und Festigkeitslehre

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Statik und Festigkeitslehre (Statics and Strength of Materials)</b>	<b>7,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS/SS V: Statik und Festigkeitslehre (3 SWS) WS/SS - Ü: Statik und Festigkeitslehre (2 SWS) WS/SS - T: Statik und Festigkeitslehre (1 SWS)	3,75 ECTS 2,5 ECTS 1,25 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Kai Willner	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Kai Willner	
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraft- und Momentenbegriff</li> <li>- Axiome der Statik</li> <li>- ebene und räumliche Statik</li> <li>- Reibung</li> <li>- Flächenmomente 1. und 2. Ordnung</li> <li>- Spannung, Formänderung, Stoffgesetz</li> <li>- Zug und Druck</li> <li>- Biegung</li> <li>- Torsion</li> <li>- Energiemethoden der Elastostatik</li> <li>- Elastizitätstheorie und Festigkeitsnachweis</li> <li>- Stabilität</li> </ul>	
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sind vertraut mit den grundlegenden Begriffen und Axiomen der Statik</li> <li>- können Lager-, Gelenk- und Zwischenreaktionen ebener und räumlicher Tragwerke bestimmen;</li> <li>- können die Deformationen und Beanspruchungen räumlicher Tragwerke mittels Energiemethoden der Elastostatik (bestimmen);</li> <li>- können über Festigkeitshypothesen den Festigkeitsnachweis unter Einbeziehung von Stabilitätskriterien erbringen.</li> </ul>	
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine	
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 3	
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende CBI, WING, WW: Pflichtmodul (WS) Studierende Mechatronik: Pflichtmodul (SS)	

		Studierende im Studiengang Medizintechnik (Vertiefungsmodul)
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	schriftliche Prüfung (90 min)
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Prüfung 100% der Modulnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jedes Semester
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	- Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1. Berlin: Springer-Verlag, 2006. - Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 2. Berlin: Springer-Verlag, 2007.

## B 6.2 Werkstoffe und Verfahren der med. Diagnostik

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Werkstoffe und Verfahren der med. Diagnostik I (2 SWS)	2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. habil. Michael Thoms	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. habil. Michael Thoms
5	<b>Inhalt</b>	Roentgenfilme, Leuchtstoffe, Verstaerkerfolien, Film/Foliensysteme, Roentgenbildverstaerker, Speicherleuchtstoffe, Bildplatten, Digitale Luminiszenzradiographie, CCds, CCd-basierte Roentgendetektoren, Computertomographie (CT), a-Si Detektoren, Charakterisierung und Optimierung von bildgebenden Systemen, Modulationsuebertragungsfunktion, detektive Quanteneffizienz
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Grundkenntnisse der funktionalen Eigenschaften von Werkstoffen für Diagnostikgeräte und deren Charakterisierung mittels Kenngrößen. Kompetenzen in dem Systemaufbau und den Optimierungsstrategien moderner Diagnostikgeräte
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen- und Orientierungsprüfung
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende im Studiengang Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Abschlußklausur 45min
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	100% der schriftlichen Abschlußklausur
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeiten: 60h Eigenstudium: 60h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Wird während der Vorlesung angegeben

## B 6.3 Grundlagen der Messtechnik

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Grundlagen der Messtechnik (Fundamentals of Metrology)</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Grundlagen der Messtechnik (2 SWS) WS - Ü: Grundlagen der Messtechnik (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Albert Weckenmann	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Albert Weckenmann
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wesen des Messens</li> <li>- Ausgewählte Messprinzipien</li> <li>- Messmethoden</li> <li>- Ausgewählte Messverfahren und Messeinrichtungen für statische Größen</li> <li>- Auswerten von Messdaten und Ermitteln von Messergebnissen</li> <li>- Kenngrößen zur Genauigkeit von Messeinrichtungen, Messprozessen und Messergebnissen</li> <li>- Analoge und Digitale Messtechnik</li> <li>- Einführung in die Messdynamik</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p><u>Basiswissen</u> zu Grundlagen der Messtechnik, messtechnischen Tätigkeiten, Beschreibung der Eigenschaften von Messeinrichtungen und Messprozessen, Internationales Einheitensystem und Rückführung von Messergebnissen, Auswerten von Messungen, Grundbegriffe der Messtechnik dynamischer Größen.</p> <p><u>Grundkenntnisse zur methodisch-operativen Herangehensweise an</u> Aufgaben des Messens statischer Größen, Lösen einfacher Messaufgaben und Ermitteln von Messergebnissen aus Messwerten</p> <p><u>Erworbene Kompetenz:</u> Bewertung von Messeinrichtungen, Messprozessen und Messergebnissen sowie Durchführen einfacher Messungen statischer Größen.</p>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Physik, Mathematik und Statistik
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende Maschinenbau: Pflichtfach</li> <li>- Studierende im Studiengang Medizintechnik (Vertiefungsmodul)</li> </ul>

		- Basis für das Kernmodul „Qualitätstechnik und Prüftechnik zur Produktverifikation“ und das Ergänzungsfachmodul „Qualitätsmanagement und Messtechnik“
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Vorlesung und Übung: 60-minütige Abschlussklausur
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	V: 50% der Modulnote Ü: 50% der Modulnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Internationales Wörterbuch der Metrologie; Hrsg. DIN Deutsches Institut für Normung; Beuth-Verlag, Berlin 1994</li> <li>- Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik, Carl Hanser Verlag, München 2004</li> <li>- Profos, P.; Pfeifer, T.: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag, München, 2002</li> <li>- Bucher, J.: The Metrology Handbook, ASQ Quality Press, Milwaukee, 2004</li> </ul>

## B 6.4 Biomechanik

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Biomechanik</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Biomechanik (2 SWS)	2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	N.N. (kommissarisch: Prof. Dr.-Ing. Paul Steinmann)	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Paul Steinmann
5	<b>Inhalt</b>	In den vergangenen Jahren war die Forschungstätigkeit im Bereich der Numerischen und der Kontinuumsmechanik stark durch biomechanische Problemstellungen geprägt. Mit der numerischen Simulation von Blutfluss in Adern, der Adaption von Knochenstrukturen sowie der Modellierung von Gewebestoffen seien nur einige Anwendungsgebiete genannt. Eine numerische Umsetzung geeigneter phänomenologischer Modelle z.B. im Rahmen der Finite Element Methode ermöglicht weiterführende Erkenntnisse über die biologischen Prozesse und soll in Zukunft detaillierte medizinische Untersuchungen ergänzen oder gegebenenfalls ganz ersetzen. Diese Vorlesung bietet eine Übersicht über die numerische/kontinuumsmechanische Behandlung biomechanischer Probleme und diskutiert deren numerische Umsetzung anhand ausgewählter Teilaspekte.
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Der Student ist nach der Vorlesung in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezielle Problemstellungen der Biomechanik zu unterscheiden bzw. zu übertragen</li> <li>- Numerische Methoden in der Biomechanik einzusetzen</li> <li>- Biomaterialien (zum Beispiel Adern, Gewebestrukturen und Knochen) zu modellieren</li> <li>- Knochenstrukturen als Grundlage zum Design von Prothesen funktional zu adaptieren</li> <li>- Blutfluss in menschlichen Adern zu simulieren und dadurch Gefäßkrankheiten zu verstehen und zu verdeutlichen</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Bestehen der GOP, Statik und Festigkeitslehre
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende im Studiengang Medizintechnik (Vertiefungsmodul)

10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Klausur (60min)
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	100% Klausurnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 30 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Wird während der Vorlesung bekanntgegeben

## B 6.5 Technische Thermodynamik

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Technische Thermodynamik</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Technische Thermodynamik (2 SWS) SS - Ü: Technische Thermodynamik (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Priv. Doz. Dr.-Ing. Thomas Seeger Prof. Dr.-Ing Albert Leipertz	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Priv. Doz. Dr.-Ing. Thomas Seeger Prof. Dr.-Ing Albert Leipertz
5	<b>Inhalt</b>	- Grundlagen, - erster und zweiter Hauptsatz - Energie, Exergie, Anergie - Thermodynamische Eigenschaften reiner Fluide - Kreisprozesse, - Grundlagen der Wärmeübertragung
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Ziel des Moduls Thermodynamik ist es, die Grundlagen der Thermodynamik zu vermitteln. Die vermittelten thermodynamischen Kenntnisse bilden die theoretische Grundlage diverser ingenieurwissenschaftlicher Arbeitsgebiete. Das erlernte abstrakte Denken in Modellen ist allgemein anwendbar. Die vermittelten Methoden zur Beurteilung der Energieeffizienz von Prozessen dienen unter anderem der Grundausbildung von Ingenieur/innen/en
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	- Studierende Maschinenbau: Basismodul des Bachelorstudiums - Studierende im Studiengang Medizintechnik (Vertiefungsmodul)
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	- Vorlesung: 120-minütige Abschlussklausur
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Abschlussklausur
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester

15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	- Lehrbuch: Technische Thermodynamik, Alfred Leipertz, 2003

## B 6.6 Werkstoffoberflächen in der MT

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Werkstoffoberflächen in der Medizintechnik</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Werkstoffoberflächen in der MT (2 SWS)	2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr. Sannakaisa Virtanen	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Sannakaisa Virtanen
5	<b>Inhalt</b>	<p>Werkstoffoberflächen in der Medizintechnik</p> <p>Einleitung und Motivation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturkompatibilität vs. Oberflächenkompatibilität</li> </ul> <p>Grundlagen zu Oberflächen: Physik und Chemie von Oberflächen (und Relevanz zu biomedizinischen Anwendung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oberflächenspannung und Benetzbarkeit, Oberflächenladungen</li> <li>- Oxidschichten auf metallischen Implantatwerkstoffen</li> <li>- Einfluss von Körperflüssigkeit auf Oberflächenchemie</li> </ul> <p>Biologisches Verhalten von Oberflächen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteinadsorption auf Oberflächen</li> <li>- Zellverhalten auf Oberflächen</li> <li>- Einfluss von Biologie auf das Werkstoffverhalten</li> </ul> <p>Modifikation von Oberflächen von Werkstoffen in der Medizin</p> <p>Charakterisierung von Oberflächen von Werkstoffen in der Medizin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden zur Bestimmung der Topographie und Morphologie</li> <li>- Methoden zur Bestimmung der Kristallstruktur</li> <li>- Methoden zur Analyse der chemischen Zusammensetzung</li> </ul> <p>Degradationsprozesse von Werkstoffen in der Medizin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korrosion und Verschleiss von Implantatwerkstoffen</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die Bedeutung von Werkstoffoberflächen in der Medizin</li> <li>- lernen physikalisch/chemische Grundlagen zu Oberflächen</li> <li>- haben einen Überblick über Methoden der Oberflächenmodifikation und -charakterisierung im Hinblick auf die biomedizinische Anwendung</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4

9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende im Studiengang Medizintechnik (Vertiefungsmodul)
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Abschlussklausur (60 min)
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Note der Abschlussklausur
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich, jeweils im SS
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	28 h Präsenzzeit, 40 h Eigenstudium
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Wird während der Vorlesung angegeben. Handouts zur Vorlesung Biomaterials science : an introduction to materials in medicine, Buddy D. Ratner (2 <sup>nd</sup> edition) (2004)

## B 6.7 Produktionstechnik II

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Produktionstechnik II</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Produktionstechnik II (2 SWS) Zusätzlich: SS – T: Tutorium Produktionstechnik II (freiwillig)	2,5 ECTS  (1,25 ECTS)
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Marion Merklein Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke
5	<b>Inhalt</b>	Im Rahmen dieser Vorlesung wird aufbauend auf die DIN 8580 ein Überblick über die unterschiedlichen Prozesse und Maschinen der Verfahrensgruppen Trennen, Fügen, Beschichten und Stoffeigenschaften ändern vermittelt.
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden - erwerben fundierte Kenntnisse über Verfahren und Konzepte der Kunststofftechnik, der Zerspannung, des Fügens, der Elektronikproduktion sowie der Produktionssystematik - sind in der Lage geeignete Fertigungsverfahren zur Herstellung unterschiedlichster Produkte aus dem Bereich der Medizintechnik auszuwählen.
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Besuch der Vorlesungen Statik und Festigkeitslehre und Produktionstechnik I
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 4
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	- Studierende der Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	- schriftliche Prüfung, Dauer: 60 min.
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	- Schriftliche Prüfung
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 2 SWS = 30 h Freiwilliges Tutorium: 1 SWS = 15 h Eigenstudium: 30 h

14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Nicht erforderlich

## B 6.8 Licht in der Medizintechnik

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Licht in der Medizintechnik</b>	<b>5 ECTS 4 SWS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	SS - V: Licht in der Medizintechnik (2 SWS) SS - Ü: Licht in der Medizintechnik (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Schmidt Dipl.-Ing. Florian Klämpfl	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Schmidt
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vertiefung der geometrischen Optik und der Wellenoptik mit Augenmerk auf die Medizin und Medizintechnik</li> <li>- fortgeschrittenen Themen der angewandten Optik</li> <li>- Aufbau und der Funktion von medizinisch und medizintechnisch relevanter Licht- und Laserstrahlquellen sowie deren Wechselwirkungsmechanismen mit Materie und insbesondere biologischem Gewebe</li> <li>- Anwendungen der Photonik in der Medizin und Medizintechnik</li> <li>- Vertiefung und Festigung der erworbenen Kenntnisse durch theoretische, praktische und simulative Übungen</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis der besonderen Herausforderungen der Medizin und Medizintechnik an die Photonik</li> <li>- Erarbeitung und Umsetzung von Lösungsansätzen für medizinische und medizintechnische Aufgabenstellungen im Bereich der Photonik</li> <li>- Erkennen und Ausnutzen der Vorteile photonischer Technologien bei der Lösung medizintechnischer Problemstellungen</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Mathematik, Experimentalphysik
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 5
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende im Studiengang Medizintechnik (Vertiefungsmodul)
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	V+Ü: 90-minütige Klausur
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Klausurnote = Modulnote

12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	E. Hecht: Optik. München, Oldenbourg. 2005. B. E. A. Saleh, M. C. Teich: Grundlagen der Photonik, Wiley-Vch., 2008. D. Meschede: Optik, Licht und Laser. Wiesbaden, Teubner. 2005. Markolf H. Niemz: Laser-Tissue Interactions – Fundamentals and Applications. Springer. 2003. ISBN: 978-3-540-72191-8.

## B 6.9 Strömungsmechanik I

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Strömungsmechanik I</b>	<b>5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Strömungsmechanik I (2 SWS) WS - Ü: Strömungsmechanik I (2 SWS)	2,5 ECTS 2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Priv. Doz. Dr. habil. Stefan Becker	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Priv. Doz. Dr. habil. Becker
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physikalische und mathematische Grundlagen der Strömungsmechanik</li> <li>- Zusammenhang der modernen Strömungsmechanik zur technischen Mechanik</li> <li>- Ableitung der Grundgleichungen</li> <li>- Einführung in mehrere Teilgebiete der Strömungsmechanik,</li> <li>- (Hydrostatik, Aerostatik , Kinematik, Impulssatz, Ähnlichkeitstheorie, Potentialtheorie, Gasdynamik)</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erwerben fundierte Kenntnisse über die physikalischen Grundlagen der Strömungsmechanik</li> <li>- verstehen die Herleitung und die Bedeutung der Grundgleichungen</li> <li>- können die Grundgleichungen auf Strömungsprobleme anwenden und gezielt Lösungen erarbeiten.</li> <li>- haben ein umfassendes Verständnis über die Theorie der fluiddynamischen Bewegungen.</li> <li>- basierend auf den Grundkenntnissen in verschiedenen Teilgebieten ist es möglich, sich vertiefend in die Gebiete weiter einzuarbeiten</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Mathematik, Physik, Technische Mechanik
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 5
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende Maschinenbau als Wahlpflicht, Pflicht oder Ergänzungsmodul</li> <li>- Studierende Computational Engineering, Angewandte Mathematik, Werkstoffwissenschaften</li> <li>- Studierende im Studiengang Medizintechnik (Vertiefungsmodul)</li> </ul>
10	<b>Studien- und</b>	- Vorlesung: 120-minütige Abschlussklausur

	<b>Prüfungsleistungen</b>	
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	V: 100% der Modulnote
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch und Englisch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Strömungsmechanik, Durst, Springer Verlag, 2006</li><li>- Fluid Mechanics: An Introduction to the Theory of Fluid Flows, Durst, Springer Verlag, 2007</li><li>- Strömungslehre, Spurk, Springer Verlag, 1996</li><li>- Transport Phenomena, Bird et.al., Wiley &amp; Sons, 2003</li></ul>

## B 6.10 Technische Darstellungslehre I

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Technische Darstellungslehre I</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - P: Technische Darstellungslehre I (2 SWS)	2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Harald Meerkamm Dipl.-Ing. Stephan Tremmel	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. H. Meerkamm
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Darstellungslehre, Technische Zeichnungen, weitere Bestandteile technischer Dokumentationen, Normung, Grundlagen des Austauschbaus, Gestaltung von technischen Gegenständen; Erstellung von Stücklisten und Zusammenstellungszeichnungen</li> <li>- Aufbau und Funktionsstruktur eines 3D CAD-Systems, Modellierung von Volumen-Konstruktionselementen und Einzelteilen im CAD-System, Einsatz von Standardkonstruktionselementen im CAD-System, Erstellung von Baugruppenmodellen, Erstellung von Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen im CAD-System</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnis über die bildliche Darstellung technischer Gegenstände sowie über nichtbildliche Informationen in technischen Zeichnungen. Fertigkeit in der Anfertigung von technischen Skizzen. Fähigkeiten in der Gestaltung technischer Gegenstände, dabei Fertigkeit in der Festlegung von Maßen, Toleranzen, Oberflächen. Fähigkeiten in der Erstellung von Zusammenbauzeichnungen und Stücklisten. Einblick in die Normung und Fähigkeiten in der funktionellen Anwendung von genormten Maschinenelementen</li> <li>- Grundlegende Kenntnisse über Aufbau und Funktionsstruktur eines vollparametrisierten 3D-CAD-Systems. Fähigkeit zur Erstellung von Einzelteilen mittels CAD-System als Volumenmodell mit unterschiedlichen Methoden. Fähigkeit zur Ableitung von funktions- und fertigungsgerechten Teilezeichnungen aus CAD-Systemen.</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 5

9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende Maschinenbau: eines von 26 Basismodulen Studierende im Studiengang Medizintechnik (Vertiefungsmodul)
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	P: unbenoteter Schein P: unbenoteter Schein
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Es wird keine Note vergeben
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	- Einführung in die DIN-Normen, Klein, Teubner Verlag, 2001 - Technisches Zeichnen, Labisch/Weber, Vieweg Verlag, 2005 - Tabellenbuch Metall, Europa-Fachbuchreihe für Metallberufe, Europa Lehrmittel Verlag, 2006 - Pro/ENGINEER-Praktikum, Köhler, Vieweg Verlag, 2005

## **B 7 Schlüsselqualifikation**

### **Gesamtumfang:**

15 ECTS-Punkte

### **Einzelmodule:**

B 7.1 Freie Wahl Uni / Softskills

B 7.2 Qualitätstechniken für die Produktentstehung

B 7.3 Industriepraktikum

## **B 7.1 Freie Wahl Uni / Softskills**

### **Gesamtumfang:**

15 ECTS-Punkte

### **Einzelmodule:**

Eine Vorlesung mit mindestens 2,5 ECTS-Punkten kann aus dem gesamten Lehrangebot der FAU frei gewählt werden. Besonders empfohlen wird das Angebot des Sprachzentrums.

## B 7.2 Qualitätstechniken für die Produktentstehung

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Qualitätstechniken für die Produktentstehung</b>	<b>2,5 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	WS - V: Qualitätstechniken für die Produktentstehung (2 SWS)	2,5 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Prof. Dr.-Ing. Albert Weckenmann	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Albert Weckenmann
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien des prozessorientierten Qualitätsmanagements, Verantwortung für Qualität</li> <li>- Grundlegende, allgemeine Werkzeuge des Qualitätsmanagements und Techniken in der Produktentstehung</li> <li>- Anforderungen, Aufbau, Einführung und Anwendung von Qualitätsmanagementsystemen</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basiswissen zur Motivation und Bedeutung des prozessorientierten Qualitätsmanagements</li> <li>- Wissen um die operative Herangehensweise an Aufgaben des Qualitätsmanagements</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl und Anwendung von grundlegenden Werkzeugen und phasenbezogenen Techniken des Qualitätsmanagements</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Physik, Mathematik und Statistik
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studiensemester 6
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bachelor Maschinenbau</li> <li>- Master Maschinenbau</li> <li>- Bachelor Mechatronik</li> <li>- Master Mechatronik</li> <li>- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen</li> <li>- Bachelor Medizintechnik</li> </ul>
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Vorlesung und Übung: 120-minütige Abschlussklausur
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	100% Klausurnote

12	<b>Turnus des Angebots</b>	Jährlich
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- DGQ e.V. (Hrsg.): DGQ-Schrift 11-04: Managementsysteme Begriffe, Beuth Verlag, Berlin 2002</li><li>- DIN (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie, Beuth-Verlag, Berlin 1994</li><li>- Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, Carl Hanser Verlag, München 2007</li><li>- Weckenmann, A.; Gawande, B.: Koordinatenmeßtechnik, Carl Hanser Verlag, München 1999</li><li>- Bauer, J. E.; Duffy, G. L.; Westcott, R. T.: The Quality Improvement Handbook, ASQ Quality Press, Milwaukee, 2006</li><li>- Curtis, M. A.: Handbook of dimensional measurement, Industrial Press, New York 2007</li></ul>

## B 7.3 Industriepraktikum

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Industriepraktikum</b>	<b>10 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	(keine Lehrveranstaltung) Dauer: 10 Wochen vor Zulassung zur Bachelorarbeit, je nach Studienplanung des Studenten	10 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Jeweiliger Betreuer	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Dr.-Ing. Jochen Weinzierl
5	<b>Inhalt</b>	<p>Während des Bachelor-Studienganges sollten vorwiegend betriebstechnische Praktika durchgeführt werden. Ziel ist die Eingliederung der Studierenden in ein medizintechnisches Arbeitsumfeld mit überwiegend ausführendem Tätigkeitscharakter, z.B. Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Reparatur, Prüfung und Qualitätskontrolle, Anlagenbetrieb, etc</p> <p>Es ist jedoch auch bereits ein ingenieurnahes Praktikum möglich. Dies zielt ab auf eine Eingliederung der Studierenden in das medizintechnische Arbeitsumfeld von Ingenieuren und Ingenieurinnen oder entsprechend qualifizierten Personen mit überwiegend entwickelndem, planendem oder lenkendem Tätigkeitscharakter, z.B. Forschung, Entwicklung, Konstruktion, Berechnung, Versuch, Projektierung, Produktionsplanung, Produktionssteuerung, Logistik, Betriebsleitung, Ingenieurdienstleistungen, etc.</p> <p>Ein Praktikumsabschnitt von 4 Wochen im <b>klinischen Umfeld</b>, explizit auch im Universitätsklinikum der FAU, kann auf das betriebstechnische Praktikum angerechnet werden und wird empfohlen. Ingenieurnahe Tätigkeiten sind möglich.</p>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Durch die berufspraktische Ausbildung soll der Studierende mit Aufgaben in der Medizintechnik-nahen Industrie vertraut werden und Einblick in die Organisation und die soziale Struktur eines Betriebs erhalten.
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Studienleistung: Bescheinigungen der einzelnen Ausbildungsstellen über Art und Dauer der ausgeübten berufspraktischen Tätigkeit und die ausreichende Leistung des Studenten.
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	Studienbegleitend in den Semesterferien, verbucht im 6. Semester
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Studierende im Studiengang Medizintechnik

10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Studienleistung: Bescheinigungen der einzelnen Ausbildungsstellen über Art und Dauer der ausgeübten berufspraktischen Tätigkeit und die ausreichende Leistung des Studenten.
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	unbenotet
12	<b>Turnus des Angebots</b>	Die Ableistung eines Praktikums vor Studienbeginn wird nicht verlangt. Es wird aber empfohlen, Teile des Praktikums vor Aufnahme des Studiums zu absolvieren.
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	10 Wochen entspricht 400h, ist äquivalent zu 10 ECTS-Punkten
14	<b>Dauer des Moduls</b>	Je nach Studienplanung
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch/englisch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	keine

## **B 8 Vertiefungsmodule Kompetenzfeld**

### **Gesamtumfang:**

20 ECTS-Punkte

### **Einzelmodule:**

B 8.1 Wahl-Vertiefungsmodule im WS

B 8.2 Wahl-Vertiefungsmodule im SS

## **B 8.1 Wahl-Vertiefungsmodule im Wintersemester (15 ECTS)**

### **Socket beider Fachrichtungen**

- B 8.1.01 Diagnostic Medical Image Processing
- B 8.1.02 Algorithmen der diagnostischen Bildgebung I
- B 8.1.03 Photonik I
- B 8.1.04 Kommunikationselektronik
- B 8.1.05 Regelungstechnik
- B 8.1.06 Computational Medicine I
- B 8.1.07 Computerunterstützte Messdatenerfassung
- B 8.1.08 Biomedizinische Signalanalyse
- B 8.1.09 Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

### **Fachrichtung Elektrotechnik/Informationstechnik/Informatik**

- B 8.1.11 Eingebettete Systeme
- B 8.1.12 Echtzeitsysteme
- B 8.1.13 Kommunikationssysteme
- B 8.1.14 Simulation & wiss. Rechnen I
- B 8.1.15 Werkst. & Verf. d. med. Diagnostik I
- B 8.1.16 Hochfrequenztechnik
- B 8.1.17 Elektromagnetische Felder II
- B 8.1.18 Technische Mechanik I+II
- B 8.1.19 Leistungselektronik

### **Fachrichtung Maschinenbau/CBI/WW**

- B 8.1.11 Sensorik
- B 8.1.12 Technische Mechanik III
- B 8.1.13 Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren
- B 8.1.14 Messdatenauswertung u. Messunsicherheit
- B 8.1.15 Konstruieren mit Kunststoffen
- B 8.1.16 N.N.
- B 8.1.17 N.N.
- B 8.1.18 N.N.
- B 8.1.19 N.N.

## **B 8.2 Wahl-Vertiefungsmodule im Sommersemester (5 ECTS)**

### **Socket beider Fachrichtungen**

- B 8.2.01 Interventional Medical Image Processing
- B 8.2.02 Algorithmen der diagnostischen Bildgebung II
- B 8.2.03 Schaltungstechnik
- B 8.2.04 Informationssysteme in der Intensivmedizin
- B 8.2.05 Technische Akustik / Akustische Sensoren
- B 8.2.06 Computational Medicine II
- B 8.2.07 N.N.
- B 8.2.08 N.N.
- B 8.2.09 N.N.

### **Fachrichtung Elektrotechnik/Informationstechnik/Informatik**

- B 8.2.11 Simulation & wiss. Rechnen II
- B 8.2.12 Werkstoffoberflächen in der Medizintechnik
- B 8.2.13 Licht in der Medizintechnik
- B 8.2.14 Biomechanik
- B 8.2.15 N.N.
- B 8.2.16 N.N.
- B 8.2.17 N.N.
- B 8.2.18 N.N.
- B 8.2.19 N.N.

### **Fachrichtung Maschinenbau/CBI/WW**

- B 8.2.11 Integrierte Produktentwicklung
- B 8.2.12 Qualitätsmanagement II - Managementwissen
- B 8.2.13 Methode der finiten Elemente
- B 8.2.14 Visualisierung
- B 8.2.15 Kunststoffe in der Medizintechnik
- B 8.2.16 N.N.
- B 8.2.17 N.N.
- B 8.2.18 N.N.
- B 8.2.19 N.N.

## B 9 Bachelorarbeit

1	<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Bachelorarbeit</b>	<b>10 ECTS</b>
2	<b>Lehrveranstaltungen</b>	(keine Lehrveranstaltung) Dauer: 10 Wochen, davon 4 Wochen Grundpraxis unmittelbar vor Beginn des Studiums oder in den vorlesungsfreien Zeiten des 1. bis 4. Fachsemesters und 6 Wochen Fachpraxis vor Zulassung zur Bachelorarbeit, je nach Studienplanung des Studenten	10 ECTS
3	<b>Dozenten</b>	Alle Mitglieder des Zentralinstituts für Medizintechnik	

4	<b>Modulverantwortlicher</b>	Alle Hochschullehrer
5	<b>Inhalt</b>	abhängig vom Thema der Bachelorarbeit
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Erlernen der selbständigen Bearbeitung von Aufgabenstellungen des Chemie- und Bioingenieurwesens sowie die Erstellung eines Berichts entsprechend den Normen der wissenschaftlichen Berichterstattung
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist, dass mindestens 140 ECTS-Punkte aus den Modulen
8	<b>Einpassung in Musterstudienplan</b>	6. Semester
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Für Studenten der Medizintechnik
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Studienleistung: Bescheinigungen der einzelnen Ausbildungsstellen über Art und Dauer der ausgeübten berufspraktischen Tätigkeit und die ausreichende Leistung des Studenten.
11	<b>Berechnung Modulnote</b>	Prüfungsleistung: termingerechte Erledigung der gestellten Aufgabe einschließlich der Berichterstattung
12	<b>Turnus des Angebots</b>	unbeschränkt
13	<b>Arbeitsaufwand</b>	10 Wochen entspricht 400h Äquivalent zu 10 ECTS-Punkten
14	<b>Dauer des Moduls</b>	Je nach Studienplanung
15	<b>Unterrichtssprache</b>	Deutsch/englisch
16	<b>Vorbereitende Literatur</b>	Je nach Thema