



**Modulhandbuch**

**des Bachelorstudiengangs**

**„Physikalische Technik“**

**mit den Studienrichtungen**

**„Lasertechnik“ und**

**„Biomedizinische Technik“**

**ab Wintersemester 2012/2013**

Fachhochschule Münster  
Fachbereich Physikalische Technik  
Stegerwaldstraße 39  
48565 Steinfurt

Version 2018.1

# Inhaltsverzeichnis

1 Modularisierung .....	3
2 Grundlagenmodule .....	6
2.1 Analog- und Digitaltechnik.....	7
2.2 Elektrotechnik .....	9
2.3 Informatik.....	11
2.4 Konstruktionstechnik / CAD.....	13
2.5 Mathematik.....	15
2.6 Mess- und Regelungstechnik.....	17
2.7 Physik .....	19
2.8 Technische Mechanik.....	20
3 Profilbildende Module der Studienrichtung „Lasertechnik“ .....	22
3.1 Computergestützte Simulation .....	23
3.2 Grundlagen der Lasertechnik .....	24
3.3 Laseranwendungen .....	26
3.4 Mathematik III.....	28
3.5 Quantenphysik .....	29
3.6 Sensortechnik.....	30
3.7 Technische Optik.....	32
3.8 Werkstoff- und Fertigungstechnik .....	34
4 Pflichtwahlmodule der Studienrichtung „Lasertechnik“ .....	36
4.1 Angewandte Informatik.....	37
4.2 Betriebswirtschaftslehre .....	40
4.3 Biophysik .....	41
4.4 Biosignale .....	42
4.5 Chemie .....	44
4.6 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten-Präsentieren-Publizieren.....	45
4.7 Medizinprodukterecht .....	47
4.8 Technisches Englisch.....	48
5 Profilbildende Module der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ .....	49
5.1 Biophysik .....	50
5.2 Biosignale .....	51
5.3 Chemie .....	53
5.4 Humanbiologie .....	54
5.5 Medizingerätetechnik .....	55
5.6 Medizinische Biochemie.....	57
5.7 Medizinische Physik .....	58
5.8 Medizinprodukterecht .....	59
5.9 Werkstofftechnik.....	61

6 Pflichtwahlmodul der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ .....	62
6.1 Angewandte Informatik.....	63
6.2 Betriebswirtschaftslehre .....	66
6.3 Computergestützte Simulation .....	67
6.4 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten-Präsentieren-Publizieren .....	68
6.5 Sensortechnik.....	70
6.6 Technisches Englisch.....	72
7 Praxismodule .....	73
7.1 Praxisphase.....	74
7.2 Bachelorthesis .....	75
7.3 Kolloquium.....	76

## 1 Modularisierung

Das Studium ist modularisiert aufgebaut. Ein Modul umfasst dabei oftmals ein Fach, gelegentlich auch zwei inhaltlich eng verbundene Fächer. In allen Fällen umfasst ein Modul mehr als eine Lehrveranstaltung. Die Leistungen der Studierenden werden „modulweise“ abgeprüft, d. h. eine Prüfung erstreckt sich über alle Lehrveranstaltungen eines Moduls. Eine Ausnahme hiervon bildet das Modul Mathematik, dass in zwei Teilprüfungen abgeprüft wird.

Die Module sind unterteilt in Grundlagenmodule, in profilbildende Module der Studienrichtung „Lasertechnik“ und „Biomedizinische Technik“, in Pflichtwahlmodule, sowie in Praxismodule.

### Grundlagenmodule

Module <i>Fächer</i>	1. Semester WS				2. Semester SS				3. Semester WS				4. Semester SS				5. Semester WS			
	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP
	V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P	
Analog- und Digitaltechnik													5	1	2	9				
Elektrotechnik									4	1	2	8								
Informatik	2	0	2	5	2	0	2	5												
Mathematik	5	2	0	8	4	1	0	5												
Mess- und Regelungs- technik																				
Messtechnik									3	1	0	5								
Regelungstechnik													3	1	2	7				
Konstruktionstechnik/CAD									1	2	0	3	1	0	2	3	3	2	0	5
Physik	4	1	0	6	4	1	2	8												
Technische Mechanik					4	2	0	6												
Spaltensumme	11	3	2	19	14	4	4	24	8	4	2	16	9	2	6	19	3	2	0	5
Summe SWS	16				22				14				17				5			

**Profilbildende Module der Studienrichtung „Lasertechnik“**

Module Fächer	1. Semester WS				2. Semester SS				3. Semester WS				4. Semester SS				5. Semester WS			
	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP
	V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P	
Computergestützte Simulation													1	0	2	5				
Grundlagen der Lasertechnik													2	1	0	5				
Lasieranwendungen																	3	0	2	6
Mathematik III									3	1	0	5								
Pflichtwahlmodul	8			10													5			5
Quantenphysik									3	1	2	7								
Sensortechnik																	2	1	1	6
Technische Optik													2	1	0	3	2	1	2	6
Werkstoff- und Fertigungstechnik																				
Werkstofftechnik	2	0	1	3	2	0	1	3												
Fertigungstechnik					2	0	0	3												
Spaltensumme	10	0	1	13	4	0	1	6	6	2	2	12	5	2	2	13	12	2	5	23
Summe SWS	11				5				10				9				19			

**Pflichtwahlmodule der Studienrichtung „Lasertechnik“ ((jährliches Angebot)**

Module Fächer	1. Semester WS				2. Semester SS				3. Semester WS				4. Semester SS				5. Semester WS			
	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP
	V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P	
Angewandte Informatik									3	1	2	7					3	1	2	7
Betriebswirtschaftslehre	3	1	0	5					3	1	0	5					3	1	0	5
Biophysik									2	1	2	7								
Biosignale													2	1	1	5				
Chemie					3	1	1	5												
Einf. in das wiss. Arbeiten-Präsentieren-Publizieren					1	3	0	5					1	3	0	5				
Medizinprodukterecht																				
Technisches Englisch	2	2	0	5					2	2	0	5					2	2	0	5

Die Belegung der Pflichtwahlmodule erfolgt nach Verfügbarkeit

**Profilbildende Module der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“**

Module Fächer	1. Semester WS				2. Semester SS				3. Semester WS				4. Semester SS				5. Semester WS			
	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP
	V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P	
Biophysik									2	1	2	7								
Biosignale													2	1	1	5				
Chemie					3	1	1	5												
Humanbiologie	3	1	0	6																
Medizingerätetechnik													2	0	0	2	1	0	2	5
Medizinprodukterecht																	2	1	1	5
Medizinische Biochemie																	2	1	0	5
Medizinische Physik und Radiologische Technik													2	1	2	6	2	0	2	5
Pflichtwahlmodul									4	0	0	5					4	0	0	5
Werkstofftechnik	2	0	1	3	2	0	1	3												
Spaltensumme	5	1	1	9	5	1	2	8	6	1	2	12	6	2	3	13	11	2	5	25
Summe SWS	7				8				9				11				18			

**Pflichtwahlmodule der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ (jährliches Angebot)**

Module Fächer	1. Semester WS				2. Semester SS				3. Semester WS				4. Semester SS				5. Semester WS			
	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP	SWS			CP
	V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P		V	Ü	P	
Angewandte Informatik									3	1	2	7					3	1	2	7
Betriebswirtschaftslehre	3	1	0	5					3	1	0	5					3	1	0	5
Computergestützte Simulation													1	0	2	5				
Einf. in das wiss. Arbeiten-Präsentieren-Publizieren					1	3	0	5					1	3	0	5				
Sensortechnik																	2	1	1	6
Technisches Englisch	2	2	0	5					2	2	0	5					2	2	0	5

Die Belegung der Pflichtwahlmodule erfolgt nach Verfügbarkeit

**Praxismodule**

Module	6. Semester SS
	CP
Praxisphase	15
Bachelorthesis	12
Kolloquium	3

## **2 Grundlagenmodule**

Auf den folgenden Seiten sind die Beschreibungen der Grundlagenmodule in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Modul- bzw. Fachnoten der Grundlagenmodule gehen mit den zugewiesenen Leistungspunkten und der halben Wichtung in die Bildung der Gesamtnote ein.

## 2.1 Analog- und Digitaltechnik

<b>Modul: Analog- und Digitaltechnik</b>				
Kennnummer:	Work Load	Kreditpunkte	Studiensem.	Dauer
	270 h	9 CP	4	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Analog- und Digitaltechnik (Vorlesung, Übung und Praktikum)	Kontaktzeit 8 SWS, 128 h	Selbststudium 142 h	Kreditpunkte 9 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 5 + 1 + 2 SWS		
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60, Übung: ca. 20, Praktikum: ca. 15		
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen die physikalischen Grundlagen von Halbleiterbauteilen und die Grundlagen der analogen und digitalen Schaltungstechnik kennen lernen und in die Lage versetzt werden, entsprechende Schaltungen zu verstehen und zu entwickeln. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Anwendungen in der Verarbeitung von Messdaten.		
5	Inhalte:	<u>Analogtechnik:</u> - Grundlagen: Ersatzschaltbilder, Arbeitspunktbestimmung - Halbleiterbauelemente: Leitung in Halbleitern, Wirkungsweise von pn-Übergänge, Kennlinien von Dioden und Transistoren, - Schaltungstechnik: Schaltungen mit Dioden, Transistoren, Operationsverstärkern, - analoge Schaltungsgrundlagen der Digitaltechnik (Gatter, ADC, DAC)  <u>Digitaltechnik:</u> - Boole'sche Algebra: Verknüpfungen, Normalformen, - Schaltnetze: physikalische Eigenschaften von Gattern, Entwurf und Analyse von Schaltnetzen wie Codierer, Multiplexer, - Aufbau von Flipflops - Schaltwerke: asynchrone Schaltungen mit Flipflops, synchrone Schaltwerke  <u>Praktikum:</u> - Versuche zu Grundlagen und Anwendungen der AD-Technik		
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Physikalische Technik, Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technik, Technische Orthopädie		
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Die Veranstaltungen bauen auf den Veranstaltungen Physik I und II und Elektrotechnik auf.		
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung		
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist die Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum		
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 0,5		
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich		



12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Thomas Rose Prof. Dr. Thomas Rose ----
13	Sonstige Informationen:	

## 2.2 Elektrotechnik

<b>Modul: Elektrotechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 240 h	Kreditpunkte 8 CP	Studiensem. 3.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Elektrotechnik (V, Ü, P)		Kontaktzeit 7 SWS, 112 h	Selbststudium 128 h	Kreditpunkte 8 CP
2	Lehrformen:	Elektrotechnik: Vorlesung+Übung+Praktikum: 4+1+2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60, Übung: ca. 3 x 20, Praktikum: ca. 4 x 15			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, grundlegende elektrotechnische Schaltungen aus passiven Bauelementen aufzubauen und die Eigenschaften der Schaltungen zu analysieren sowie die Schaltungen messtechnisch zu erfassen. Die Studierenden legen hiermit die Grundlage zur erfolgreichen Teilnahme an aufbauenden Veranstaltungen wie der Mess- und Regelungstechnik oder der Analog-/Digitaltechnik			
5	Inhalte:	<u>Elektrotechnik:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gleichstromkreise mit passiven Bauelementen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Strom - und Stromdichte, Driftgeschwindigkeit, Spannung, spezifischer Widerstand, Ohmsches Gesetz, Messung von Strom und Spannung, Leistung, Kirchhoffsche Regeln, ideale und reale Spannungs- und Stromquellen, Strom- und Spannungsteiler, Methoden der Netzwerkbe-rechnung, Potential, Leistung</li> </ul> </li> <li>– Elektrisches Feld: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Feldgrößen, Coulombkraft, Kapazität, spezielle Kondensatoranordnungen, elektr. Energie</li> </ul> </li> <li>– Strömungsfeld</li> <li>– Magnetisches Feld: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Feldgrößen, magn. Fluss, Durchflutungsgesetz, Superposition, ferromagnetische Materialien</li> </ul> </li> <li>– Wechselstrom: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wechselgrößen, Grundsaltungen, Reihen- und Parallelschaltung, Phasenverschiebung, Schein-, Wirk- und Blindleistung</li> <li>○ Schwingkreise</li> <li>○ Transformator: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ idealer Transformator, Ersatzschaltbild des realen Transformators</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>– Schaltvorgänge</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Inhaltlich baut die Veranstaltung auf Physik II auf.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist die Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum			

10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 0,5
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. J. Chlebek Prof. Dr. J. Chlebek ----
13	Sonstige Informationen:	

## 2.3 Informatik

<b>Modul: Informatik</b>					
Kennnummer:		Work Load 300 h	Kreditpunkte 10 CP	Studiensem. 1. + 2.	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Informatik I (V,P) Informatik II (V, P)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h 4 SWS, 64 h	Selbststudium 86 h 86 h	Kreditpunkte 5 CP 5 CP
2	Lehrformen:	Inf. I : Vorlesung + Praktikum: 2 + 2 SWS Inf. II : Vorlesung + Praktikum: 2 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 80, Praktikum: ca. 4 x 20			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen neben Grundlagen der Informationsverarbeitung die wichtigsten Algorithmen und Datenstrukturen anhand eigener Programmierung in den Sprachen Java und Matlab kennen lernen, sowie typische Anwendungen der Datenverarbeitung in der naturwissenschaftlich-technischen Praxis bearbeiten.			
5	Inhalte:	<p>Informatik I :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen, Betriebssysteme, Datei-Organisation</li> <li>2. Codierung von Informationen in Computern</li> <li>3. Grundlagen der Programmierung in Java <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datentypen</li> <li>• Operatoren</li> <li>• Steueranweisungen, Kontrollstrukturen</li> <li>• Methoden</li> <li>• arrays, Referenzen</li> <li>• Ein-Ausgabe</li> <li>• Objekt-Orientierte Programmierung</li> <li>• Vererbung und Polymorphismus</li> </ul> </li> </ol> <p>Informatik II :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erweiterte Programmier Techniken in Java <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphik</li> <li>• Benutzeroberflächen (GUI)</li> <li>• Internet-Anwendungen (Applets)</li> </ul> </li> <li>2. Einführung in Matlab / octave</li> <li>3. Anwendungen in Matlab / octave</li> </ol>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Physikalische Technik, Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien, Technische Orthopädie und Technische Orthopädie dual			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<p>Bestehen der Prüfung</p> <p>Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung: 1) regelmäßige Teilnahme (&gt;=80%) am Praktikum</p>			

		2) Abschlusstest ( ein Test pro Semester)
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 0,5
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. J. Nellessen Prof. Dr. J. Nellessen ----
13	Sonstige Informationen:	

## 2.4 Konstruktionstechnik / CAD

<b>Modul: Konstruktionstechnik/CAD</b>				
Kennnummer:	Work Load	Kreditpunkte	Studiensem.	Dauer
	330 h	11 CP	3. bis 5.	3 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Konstruktionstechnik I (V, Ü) Konstruktionstechnik II (V, P) Konstruktionstechnik III (V, Ü)	Kontaktzeit 3 SWS, 48 h 3 SWS, 48 h 5 SWS, 80 h	Selbststudium 42 h 42 h 70 h	Kreditpunkte 3 CP 3 CP 5 CP
2	Lehrformen:	Konstruktionstechnik I: Vorlesung + Übung: 1 + 2 SWS Konstruktionstechnik II: Vorlesung + Praktikum: 1 + 2 SWS Konstruktionstechnik III: Vorlesung + Übung: 3 + 2 SWS		
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60; Praktikum: ca. 15; Übung ca. 20		
4	Qualifikationsziele:	<p>Mit dem Wissen aus KT I sollen die Studierenden technische Zeichnungen, als wichtigstes technisches Kommunikationsmittel, lesen und normgerecht erstellen können.</p> <p>In KT II lernen die Studierenden die Leistungsfähigkeit und Anwendung moderner CAD-Systeme im Vergleich zum konventionellen Zeichnen kennen.</p> <p>KT III vereinigt die Fachdisziplinen Konstruktionstechnik und Technische Mechanik und ergänzt diese durch Maschinenelemente. Die Studierenden erkennen dabei die Notwendigkeit der Vernetzung unterschiedlicher technischer Fachgebiete mit dem Ziel selbständig Konstruktionen erstellen zu können.</p>		
5	Inhalte:	<p><u>Konstruktionstechnik I (KT I):</u> Grundlagen des Technischen Zeichnens. Inhalte sind die unterschiedlichen Darstellungsarten von Körpern (orthogonale und axonometrische), Schnitte und Bemaßung. Detailliert behandelt werden zudem Passungen und Toleranzen (Form-, Lage- und Maßtoleranzen).</p> <p><u>Konstruktionstechnik II (KT II):</u> KT II wendet die in KT I erarbeiteten Grundlagen mit Hilfe von CAD an. Die Studierenden erlernen den Umgang mit gängiger CAD-Software und werden in die Lage versetzt, Technische Zeichnungen selbständig zu erstellen.</p> <p><u>Konstruktionstechnik III (KT III):</u> KT III baut auf KT I, KT II sowie Technische Mechanik auf. Am Beispiel unterschiedlicher Maschinenelemente, z.B. Schraubverbindungen, Wellen, Lager, Klebverbindungen wird systematisches Konstruieren erläutert. Konstruktionsaufgaben werden von den Studierenden in den Übungen selbständig gelöst.</p>		
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien		
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Anerkennung aller ausgegebenen Übungs- bzw. Praktikumsaufgaben aus KT I, KT II und KT III.		
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung		

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 0,5
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. A. Riedl Konstruktionstechnik I: Dipl.-Ing. Ulrich Wilpsbäumer Konstruktionstechnik II: Dipl.-Ing. Ulrich Wilpsbäumer Konstruktionstechnik III: Prof. Dr. A. Riedl
13	Sonstige Informationen:	

## 2.5 Mathematik

<b>Modul: Mathematik</b>					
Kennnummer:		Work Load	Kreditpunkte	Studiensem.	Dauer
		390 h	13 CP	1.+ 2.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium	Kreditpunkte
	Mathematik Ia: Analysis I (Vorlesung)		3 SWS, 48 h	Für alle Veranstaltungen 128 h	8 CP
	Mathematik Ib: Lin. Algebra/Vektorrechnung (Vorlesung)		2 SWS, 32 h		
	Übungen zu Mathematik I		2 SWS, 32 h		
	Mathematik II: Analysis II (Vorlesung)		4 SWS, 64 h	Für alle Veranstaltungen 70 h	5 CP
	Übungen zu Mathematik II		1 SWS, 16 h		
2	Lehrformen:	Mathematik I: Vorlesungen + Übungen: 5 + 2 SWS Mathematik II: Vorlesungen + Übungen: 4 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60, Übung: ca. 30 (Übung wird doppelt angeboten, bei studentischer Nachfrage; Ergänzung durch Tutorien)			
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Mathematik I:</u> Die stark differierenden Vorkenntnisse werden durch Wiederholung, systematische Erweiterung und wissenschaftliche Vertiefung ausgeglichen und so die Studierenden zu einem fundierten Verständnis einschließlich des sicheren Anwendens der mathematischen Methoden geführt werden.</p> <p><u>Mathematik II:</u> Die Studierenden sollen ein durch Theorie und praxisrelevante Anwendungsbeispiele fundiertes Verständnis der behandelten Themen gewinnen und im Stande sein, die mathematischen Verfahren selbständig sicher anwenden zu können.</p>			
5	Inhalte:	<p><u>Mathematik Ia Analysis I:</u> Grundlagen der reellen Analysis (Logik, Mengen, Zahlenbereiche, komplexe Zahlen und Wurzeln, Folgen und Reihen, Funktionsbegriff); Differentialrechnung der Funktionen einer Veränderlichen (Differentialquotient, Taylorentwicklung, Grenzwerte, Kurvendiskussion, Anwendungen); Integralrechnung der Funktionen einer Veränderlichen (unbestimmtes und bestimmtes Integral, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Numerische Integrationsmethoden, Anwendungen); Manipulation von Reihen (gleichmäßige Konvergenz, Diff./Integr. von Reihen)</p> <p><u>Mathematik Ib Lineare Algebra und Vektorrechnung:</u> Vektorrechnung im <math>\mathbb{R}^3</math> (Skalar- und Vektorprodukt, Koordinatentransformationen); Lin. Gleichungssysteme (Matrizen, Determinanten, Lösungsverfahren, Eigenwerte und Eigenvektoren); Hauptachsentransformation und Flächen 2. Ordnung</p> <p><u>Übungen zu Mathematik I:</u> Die Studierenden haben wöchentlich Übungsblätter zu bearbeiten, die in den Übungen besprochen werden.</p> <p><u>Analysis II:</u> Differentialrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math> (Partielle und totale Ableitung, verallgemeinerte Kettenregel, Nablaoperator, Gradient, Richtungsableitung, Taylorreihe, Implizite Funktionen, Extremwerte mit Randbedingungen); Anwendungen (statistische Ensembles als Entropiemaximierung, Multipolentwicklung der Elektrodynamik); Integralrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math> (Bereichsintegrale und Koordinatentransformationen; Kurvenintegrale 1. Und 2. Art, Wegunabhängigkeit, Potentialfunktion, Oberflächenintegrale 1. Und 2. Art,</p>			



		Integralsätze von Stokes und Gauß), Anwendungen (Elektrodynamik, Maxwellgleichungen, Fluidodynamik); Gewöhnliche Differentialgleichungen ( DGL 1. Ordnung: Geom. Interpretation, Lösungstypen: lineare, Bernoulli, Ähnlichkeit, Exakte); Lineare DGL n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Systeme von lin. DGLen; Anwendungen in der Physik und Technik
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physikalische Technik
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Keine
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung, Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist das Erreichen von 50% der Maximalpunktzahl bei den Übungen.
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 0,5
11	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. habil. K. Morawetz Prof. Dr. habil. K. Morawetz ----
13	Sonstige Informationen:	

## 2.6 Mess- und Regelungstechnik

<b>Modul: Mess- und Regelungstechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load	Kreditpunkte	Studiensem.	Dauer
		360 h	12 CP	3. + 4.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Messtechnik (V,Ü) Regelungstechnik (V,Ü,P)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h 6 SWS, 96 h	Selbststudium 86 h 114 h	Kreditpunkte 5 CP 7 CP
2	Lehrformen:	Messtechnik : Vorlesung+Übung: 3+1 SWS Regelungstechnik : Vorlesung+Übung+Praktikum: 3+1+2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60, Übung: ca. 60, Praktikum: ca. 4 x 15			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen der Mess- und Regeltechnik kennen, mit den wichtigsten mess- und regeltechnischen Verfahren und Geräten vertraut sein, sowie die praktischen Fähigkeiten zum Aufbau und Betrieb von MSR-Geräten besitzen.			
5	Inhalte:	<p>Messtechnik :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Einführung in die Grundlagen der Messtechnik (Strukturen, statische Eigenschaften),</li> <li>2) Überblick über Sensoren und zugehörige Messverfahren,</li> <li>3) OP-Verstärker-Grundlagen und Signalverarbeitungsschaltungen</li> <li>4) anzeigende und registrierende Geräte</li> </ol> <p>Regelungstechnik</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Einführung Regelungstechnik, -Begriffe</li> <li>2) Elementare Übertragungsglieder <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialgleichungen und Lösungsverfahren</li> <li>• Modellbildung</li> <li>• Frequenzverhalten, graph. Methoden</li> <li>• Elementare Übertragungsglieder</li> </ul> </li> <li>3) Verknüpfung von Übertragungsgliedern</li> <li>4) Der einschleifige Regelkreis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennwerte</li> <li>• Führ- und Stör-Übertragungsfunktion</li> <li>• Stabilität</li> <li>• Regelgüte, Einstellregeln</li> <li>• Reglerentwurf mit Frequenzkennlinien</li> <li>• Unstetige Regler</li> </ul> </li> </ol>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Die Veranstaltung setzt Kenntnisse in Mathematik und Physik voraus			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist die Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum			

10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 0,5
11	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrender: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. J. Nellessen Prof. Dr. J. Nellessen
13	Sonstige Informationen:	

## 2.7 Physik

<b>Modul: Physik</b>					
Kennnummer:		Work Load 420 h	Kreditpunkte 14 CP	Studiensem. 1. + 2.	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Physik I (V, Ü) Physik II (V, Ü, P)		Kontaktzeit 5 SWS, 80 h 7 SWS, 112 h	Selbststudium 100 h 128 h	Kreditpunkte 6 CP 8 CP
2	Lehrformen:	Physik I: Vorlesung + Übung: 4 + 1 SWS Physik II: Vorlesung + Übung + Praktikum: 4+1+2 SWS			
3	Gruppengröße:	Physik I: Vorlesung ca. 75, Übung 3 x 25 Physik II: Vorlesung ca. 60, Übung 2 x 30, Praktikum 4 x 15			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen in großer Bandbreite die physikalischen Grundlagen wichtiger Effekte zum Verständnis von Mess-, Analyse- und Produktionsprozessen in Industrie und Forschung beherrschen. Im Praktikum sollen sie physikalische Fragestellungen durch geeignete Modelle beschreiben und durch entsprechende Messaufbauten eigenständig bearbeiten können. Sie sollen ihre Ergebnisse kritisch überprüfen und Wege zur Verbesserung der Messtechnik aufzeigen können. Durch Diskussionen im Team und mit Betreuern soll die Fähigkeit der Kommunikation und Problemerkennung erworben werden.			
5	Inhalte:	Die grundlegenden physikalischen Prinzipien folgender Bereiche werden vermittelt: Mechanik, Thermodynamik, Schwingungen & Wellen, Elektrodynamik, Strahlenoptik. In der Übung werden Beispiele für typische Anwendungen gerechnet und Näherungsverfahren zur Lösung komplexer Probleme vorgestellt, die durch entsprechende Hausaufgaben eingeübt werden. Im Praktikum wird der grundlegende Umgang mit Messgeräten sowie Messtechniken, Protokollierung und Datenerfassung erlernt, wobei Wert auf eigenständiges Experimentieren und Teamarbeit gelegt wird. Die Darstellung und Auswertung von Messergebnissen wird durch Anfertigung der Protokolle erlernt.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physikalische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum und Bestehen der Prüfung, wobei Voraussetzung für die Prüfungszulassung 50% der Maximalpunkte der Übungen sind.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 0,5			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Hans-Christoph Mertins Prof. Dr. Hans-Christoph Mertins ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 2.8 Technische Mechanik

<b>Modul: Technische Mechanik</b>					
Kennnummer:		Work Load 180 h	Kreditpunkte 6 CP	Studiensem. 2.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Technische Mechanik		Kontaktzeit 6 SWS, 96 h	Selbststudium 84 h	Kreditpunkte 6 CP
2	Lehrformen:	Technische Mechanik: Vorlesung + Übung: 4 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60; Übung ca. 20			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Technischen Mechanik anhand der Statik und Festigkeitslehre kennen und in nachfolgenden Veranstaltungen anwenden. Sie sollen hierbei in die Lage versetzt werden ein technisches Problem zu analysieren, das Wesentliche zu erkennen und ein reales Objekt in ein physikalisches Modell zu überführen. Hierbei sind die entstehenden mathematischen Problemstellungen zu lösen und die der Ergebnisse richtig zu deuten, um wieder den Zusammenhang mit dem realen Objekt herzustellen.			
5	Inhalte:	<u>Technische Mechanik I (TM I):</u> TM I vermittelt die Grundlagen der Statik starrer Körper. Behandelt werden das Freimachen von Bauteilen, das zentrale und allgemeine ebene Kräftesystem (Resultierende, Kräftepaar, Moment), Schwerpunktsbestimmung, Gleichgewicht ebener Systeme, Fachwerke, Schnittgrößen und die Zusammenhänge von Reibung und Haftung.  <u>Technische Mechanik II (TM II):</u> TM II erklärt die Grundlagen der Festigkeitslehre statisch bestimmter, teils statisch unbestimmter Systeme. Vermittelt werden die Grundlagen von Spannung und Festigkeit (Hookesches Gesetz etc.), Ermittlung der zulässigen Spannung, Zug- Druck- Spannungen, Scherung, Temperaturspannungen, Biegung, Torsion und zusammengesetzte Beanspruchungen.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Physikalische Technik, Angleichungsmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung, Wichtungsfaktor 0,5			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			

12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. A. Riedl Prof. Dr. A. Riedl ----
13	Sonstige Informationen:	

### **3 Profilbildende Module der Studienrichtung „Lasertechnik“**

Auf den folgenden Seiten sind die Beschreibungen der profilbildenden Module der Studienrichtung „Lasertechnik“ in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Modul- bzw. Fachnoten der profilbildenden Module dieser Studienrichtung gehen mit den zugewiesenen Leistungspunkten und der einfachen Wichtung in die Bildung der Gesamtnote ein.

## 3.1 Computergestützte Simulation

<b>Modul: Computergestützte Simulation</b>					
Kennnummer:		Work Load 120 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 4.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Computergestützte Simulation (V, P)		Kontaktzeit 3 SWS, 48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Computergestützte Simulation: Vorlesung+Praktikum: 1+2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60, Übung: ca. 3 x 20, Praktikum: ca. 4 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, grundlegende elektrotechnische Schaltungen aus passiven Bauelementen aufzubauen und die Eigenschaften der Schaltungen rechnergestützt zu analysieren sowie die Schaltungen messtechnisch zu erfassen. Die Studierenden legen hiermit die Grundlage zur erfolgreichen Teilnahme an aufbauenden Veranstaltungen wie der Mess- und Regelungstechnik oder der Analog-/Digitaltechnik</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die Studierenden der Veranstaltung Computergestützte Simulation sollen sich selbständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und ihre Erkenntnisse vor einer Gruppe anderer Studierender präsentieren können.</p>			
5	Inhalte:	<p><u>Computergestützte Simulation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kirchhoffsche Regeln als Basis der Netzwerkanalyse, grundlegender Befehlssyntax des Programms SPICE, Analysearten (DC, AC, transient, Monte-Carlo-Analyse, parametrisierte Analyse), Behandlung von Grundschaltungen mit passiven Bauelementen, Transistoren und Operationsverstärkern mit begleitenden Programmieraufgaben im Praktikum</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik / „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Inhaltlich baut die Veranstaltung auf Physik II auf.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist die Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. J. Chlebek Prof. Dr. J. Chlebek ----			
13	Sonstige Informationen:				



## 3.2 Grundlagen der Lasertechnik

<b>Modul: Grundlagen der Lasertechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 4.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Grundlagen der Lasertechnik (V, Ü)		Kontaktzeit 3 SWS, 48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 2 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 30, Übung: ca. 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen Prinzip und Aufbau von Lasersystemen kennen lernen, um Laserquellen zu modifizieren, zu warten und um sie bei technischen Anwendungen einzusetzen. (Die Erkenntnisse sind nicht ausreichend, um Laser zu entwickeln). Mit diesen Erkenntnissen soll der Studierende auch in der Lage sein, in der späteren beruflichen Praxis neu hinzukommende Laserquellen zu verstehen.			
5	Inhalte:	Nach einer kurzen Vorstellung der historischen Entwicklung wird die Emission/Absorption von Strahlung im 2-Niveau-System behandelt. Unterschiedliche Linienverbreiterungen werden vorgestellt. Es folgt weiterhin die Verstärkung durch Besetzungsinversion. Für das Prinzip des Lasers werden die drei wesentlichen Komponenten „Aktives Medium (3- und 4-Niveau-System)“, „Resonatoren (inkl. Interferenz-Spiegel)“ und unterschiedliche „Anregungsprinzipien“ erläutert. Der Laseroszillator wird aus diesen Komponenten aufgebaut und charakteristische Eigenschaften (Schwelle, Wirkungsgrad, Divergenz, Moden etc.) werden vorgestellt. Für die Praxis bedeutende Lasersysteme (bspw. Dioden-, HeNe-, Nd:YAG- und CO <sub>2</sub> -Laser) werden näher betrachtet. Besonderes Augenmerk gilt zukunftsorientierten Laserquellen, wie bspw. Diodenlaser, Faserlaser und Scheibenlaser.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik / „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Inhaltlich baut diese Lehrveranstaltung auf Physik, Quantenphysik; Mathematik I/II/III auf.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestehen der Prüfung</li> <li>- (die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird empfohlen, da der Inhalt auch Bestandteil vom Prüfungsstoff ist. Die Teilnahme ist jedoch nicht zwingend)</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. K. Dickmann Prof. Dr. K. Dickmann ----			

13	Sonstige Informationen:	
----	-------------------------	--

## 3.3 Laseranwendungen

Modul: Laseranwendungen					
Kennnummer:		Work Load 180 h	Kreditpunkte 6 CP	Studiensem. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Laseranwendungen (V, P)		Kontaktzeit 5 SWS, 80 h	Selbststudium 100 h	Kreditpunkte 6 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Praktikum: 3 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 30, Praktikum: ca. 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen praxisrelevante Einsatzgebiete des Lasers kennen lernen. Mit den gewonnenen Erkenntnissen sollen sie in der Lage sein, Laser für neue Anwendungen in der Technik einzusetzen. Schwerpunkte der Qualifikationsziele beziehen sich auf die praxisorientierte Lasermesstechnik, Lasermaterialbearbeitung und den Einsatz von Lasern in Konsumgütern.			
5	Inhalte:	Anwendungen in der Lasermesstechnik beziehen sich überwiegend auf <b>inkohärente</b> Lasermessverfahren (bspw. Laufzeitmessung, Phasenmodulation, Autofokus, SNOM, Triangulation, Streifenprojektion). Als beispielhaftes <b>kohärentes</b> Messverfahren wird das Laser-Längeninterferometer erläutert. Als Anwendungsbeispiele aus der Lasermaterialbearbeitung werden das Schneiden, Bohren, Beschriften, Schweißen und Härten vorgestellt. Weiterhin werden Kenntnisse zum Einsatz des Lasers in Konsumgütern (CD-Spieler, CD-ROM, Hologramm/Scheckkarten etc.) vermittelt. Andere Anwendungen sind Barcode-Scanner und Datenübertragung in Lichtleitfasern. Vor Aufnahme des Praktikums werden in einer Pflichtveranstaltung allen Studierenden umfangreiche Erkenntnisse zum Laserstrahlenschutz vermittelt. Das Praktikum findet in kleinen Gruppen (ca. 2 Personen) an Versuchen zu allen o.g. Themen statt.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Inhaltlich baut diese Lehrveranstaltung auf Grundlagen der Lasertechnik und Technische Optik I auf.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Für die Durchführung des Praktikums ist die Teilnahme an der Lasersicherheitseinweisung erforderlich</li> <li>- Anerkennung des Praktikums (d.h. erfolgreiches Kolloquium / Antestat in kleinen Gruppen vor Beginn jedes Versuchs, Durchführung der Versuche incl. konkreter Aufgabenstellungen, erfolgreiches Abtestat)</li> <li>- Bestehen der Prüfung</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			

3 Profilbildende Module der Studienrichtung „Lasertechnik“

11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. K. Dickmann Prof. Dr. K. Dickmann ----
13	Sonstige Informationen:	

## 3.4 Mathematik III

<b>Modul: Mathematik III</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 3.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Mathematik III (V, Ü)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesungen + Übungen: 3 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesungen: ca. 30, Übungen: ca. 30 (Durchführung wie bei Modulen Mathematik I + II)			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen ein durch Theorie und praxisrelevante Anwendungsbeispiele fundiertes Verständnis der Integraltransformationen gewinnen und im Stande sein, die mathematischen Verfahren selbständig sicher anwenden zu können.			
5	Inhalte:	Fourierreihen und –transformation (spektrale Zerlegung periodischer und aperiodischer Funktionen), Anwendungen (Wärmeausbreitung, Schwingung einer Seite, Ton- und Bildanalyse); Laplacetransformation (Lösung inhomogener linearer partieller DGLen), Anwendungen (passive Vierpole, Telegraphengleichung); Komplexe Funktionentheorie (Analytische Funktionen, komplexe Kurvenintegrale, Cauchyscher Integralsatz und Residuensatz), Anwendungen (Berechnung der Laplace Rücktransformation, bestimmte Integrale, Berechnung ebener Strömungen)			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik / „Lasertechnik“			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Formal keine, inhaltlich setzt das Modul Mathematik III den Inhalt des Moduls Mathematik II voraus.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung, Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist das Erreichen von 50% der Maximalpunktzahl bei den Übungen.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte	Prof. Dr. habil. K. Morawetz Prof. Dr. habil. K. Morawetz ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 3.5 Quantenphysik

<b>Modul: Quantenphysik</b>					
Kennnummer:		Work Load 210 h	Kreditpunkte 7 CP	Studiensem. 3.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Quantenphysik (V, Ü, P)		Kontaktzeit 6 SWS, 96 h	Selbststudium 114 h	Kreditpunkte 7 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 3 + 1 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung ca. 30, Übung 2 x 15, Praktikum 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen in großer Bandbreite die physikalischen Grundlagen wichtiger Effekte zum Verständnis von Mess-, Analyse- und Produktionsprozessen in Industrie und Forschung beherrschen. Im Praktikum sollen sie physikalische Fragestellungen durch geeignete Modelle beschreiben und in entsprechenden Messaufbauten eigenständig bearbeiten können. Sie sollen ihre Ergebnisse kritisch überprüfen und Wege zur Verbesserung der Messtechnik aufzeigen können. Durch Diskussionen im Team und mit Betreuern soll die Fähigkeit der Kommunikation und Problemerkennung erworben werden.			
5	Inhalte:	Die grundlegenden physikalischen Prinzipien folgender Bereiche werden vermittelt: Wellenoptik, Atom-, Quanten-, Festkörper- und Kernphysik. In der Übung werden Beispiele für typische Anwendungen gerechnet und Näherungsverfahren zur Lösung komplexer Probleme vorgestellt, die durch entsprechende Hausaufgaben eingeübt werden. Im Praktikum wird der grundlegende Umgang mit Messgeräten sowie Messtechniken, Protokollierung und Datenerfassung erlernt, wobei Wert auf eigenständiges Experimentieren und Teamarbeit gelegt wird. Die Darstellung und Auswertung von Messergebnissen wird durch Anfertigung der Protokolle erlernt.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Formal keine, Inhaltlich wird Physik vorausgesetzt			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum und Bestehen der Prüfung, wobei Voraussetzung für die Prüfungszulassung 50% der Maximalpunkte der Übungen sind.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Hans-Christoph Mertins Prof. Dr. Hans-Christoph Mertins ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 3.6 Sensortechnik

<b>Modul: Sensortechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 180 h	Kreditpunkte 6 CP	Studiensem. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Sensortechnik (V, Ü, P)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 116 h	Kreditpunkte 6 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60, Übung: ca. 20, Praktikum: ca. 15			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden sollen die physikalischen Grundlagen von Sensoren und die zeitgemäßen Anwendungen in industriellen Umgebungen kennen lernen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, für industrielle Anwendungen geeignete Sensoren zu finden und anzuwenden.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die wesentlichen Qualifikationsziele im Bereich der überfachlichen Kompetenz sind die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs sowie Präsentationstechnik (Vortrag) und das Verfassen eines kurzen wissenschaftlichen Berichts.</p>			
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: typische industrielle Anwendungen von Sensoren, Einteilung der Sensorik</li> <li>- Sensoren und Verfahren zur Messung verschiedener physikalischer Größen wie Temperatur, Druck, Magnetfeld, optische Strahlung,</li> <li>- Bildwandler,</li> <li>- Sensoren, die Piezo- und Pyroeffekt nutzen,</li> <li>- Überblick über Herstellverfahren für Sensoren</li> </ul> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Qualifikationsziele im Bereich der überfachlichen Kompetenz werden im Praktikum eingeübt. Bei der Vorbereitung und Ausarbeitung werden Literaturrecherche und Teamarbeit durchgeführt. Die Ergebnisse der Versuche werden in einem schriftlichen Bericht dargelegt.</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik / „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	die Veranstaltungen bauen auf den Veranstaltungen Physik I und II, Elektrotechnik und Analog- und Digitaltechnik auf			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestehen der Prüfung</li> <li>- Die Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			

3 Profilbildende Module der Studienrichtung „Lasertechnik“

12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Thomas Rose Prof. Dr. Thomas Rose ----
13	Sonstige Informationen:	



## 3.7 Technische Optik

<b>Modul: Technische Optik</b>					
Kennnummer:		Work Load 270 h	Kreditpunkte 9 CP	Studiensem. 4. + 5.	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Technische Optik I (V, Ü) Technische Optik II (V, Ü, P)		Kontaktzeit 3 SWS, 48 h 5 SWS, 80 h	Selbststudium 42 h 100 h	Kreditpunkte 3 CP 6 CP
2	Lehrformen:	Techn. Optik I: Vorlesung + Übung: 2 + 1 SWS Techn. Optik II: Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 30, Übung: ca. 2 x 15, Praktikum: ca. 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen der Optik kennen, mit den wichtigsten optischen Verfahren und Geräten vertraut sein, sowie praktische Fähigkeiten zum Aufbau und zur Vermessung optischer Systeme besitzen. Überfachliche Qualifikationen werden erzielt durch die Präsentation der Praktikumsergebnisse sowie die schriftlichen Praktikumsausarbeitungen.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die wesentlichen Qualifikationsziele im Bereich der überfachlichen Kompetenz sind die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs sowie Präsentationstechnik (Vortrag) und das Verfassen eines kurzen wissenschaftlichen Berichts.</p>			
5	Inhalte:	<p><u>Technische Optik I:</u> Es wird eine Übersicht über die Phänomene der geometrischen Lichtausbreitung nebst Anwendungen (Brechung, Reflexion, Totalreflexion, Polarisation, sowie Bauelemente) vorgestellt. Dann wird eine Einführung in die geometrisch-optische Theorie der Abbildung in verschiedenen Näherungen (paraxial, Theorie 3. Ordnung, Ray-Tracing) gegeben und es werden wichtige optische Instrumente vorgestellt.</p> <p><u>Technische Optik II:</u> Es wird eine Einführung in die Beugungstheorie und den Begriff der Kohärenz gegeben. Anschließend werden die Grundlagen und die technologischen Aspekte von optischen Systemen wie Interferometern, Spektrometern und dielektrischen Vielschichtsystemen behandelt, die auf der Wellennatur des Lichts beruhen. Im Praktikum werden Grundlagenexperimente und Experimente zu technischen Anwendungen durchgeführt.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die Qualifikationsziele im Bereich der überfachlichen Kompetenz werden im Praktikum eingeübt, indem jeweils drei Studierende einen gemeinsam erarbeiteten Vortrag über einen Praktikumsversuch halten, sich anschließend der Diskussion mit den anderen Studierenden stellen und alle Studierenden zu jedem Versuch einen schriftlichen Bericht verfassen.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien und im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			

3 Profilbildende Module der Studienrichtung „Lasertechnik“

7	Teilnahmevoraussetzungen:	Inhaltlich baut die Veranstaltung auf „Physik II“, „Quantenphysik“ sowie „Mathematik I“, „Mathematik II“ und „Mathematik III“ auf.
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum - Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. U. Wittrock Prof. Dr. U. Wittrock ----
13	Sonstige Informationen:	

## 3.8 Werkstoff- und Fertigungstechnik

<b>Modul: Werkstoff- und Fertigungstechnik</b>				
Kennnummer:	Work Load	Kreditpunkte	Studiensem.	Dauer
	270 h	9 CP	1. + 2.	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit	Selbststudium	Kreditpunkte
	Werkstofftechnik I (Vorlesung und Praktikum)	3 SWS, 48 h	42 h	3 CP
	Werkstofftechnik II (Vorlesung und Praktikum)	3 SWS, 48 h	42 h	3 CP
	Fertigungstechnik (Vorlesung)	2 SWS, 32 h	58 h	3 CP
2	Lehrformen:	Werkstofftechnik I: Vorlesung + Praktikum: 2 + 1 SWS Werkstofftechnik II: Vorlesung + Praktikum: 2 + 1 SWS Fertigungstechnik: Vorlesung: 2 SWS		
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60 (30 für Fertigungstechnik); Praktikum: ca. 15		
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen über grundlegende Kenntnisse der Struktur und Eigenschaften technischer Werkstoffe sowie der Methoden der Werkstoffprüfung verfügen, die sie in die Lage versetzen, werkstoffkundliche Fragestellungen in der Praxis zu bearbeiten. Sie sollen darüber hinaus die Grundlagen der Fertigungstechnik mit den wichtigsten Fertigungsverfahren kennen. Wichtig ist hierbei beurteilen zu können, welche Fertigungsverfahren und Fertigungsschritte notwendig sind, um ein Produkt technisch und wirtschaftlich zweckmäßig fertigen zu können.		
5	Inhalte:	<u>Werkstofftechnik I:</u> Atomarer Aufbau von Werkstoffen, Mechanische Beanspruchung und Werkstoffprüfung, Steuerung der Mikrostruktur und der Eigenschaften von Werkstoffen  <u>Werkstofftechnik II:</u> Technische Werkstoffe in der Übersicht (Eisenwerkstoffe, NE-Metalle, Polymere, Verbundwerkstoffe, keramische Werkstoffe)  <u>Fertigungstechnik:</u> Die Vorlesung dient der Vermittlung der wichtigsten Fertigungsverfahren, wie Urformen (Gießen und gießgerechtes Gestalten), Umformen (Zug-, Druck-, Biege-, Schub- und kombinierte Umformverfahren), Trennen (Schneiden, Spanen, Abtragen), Fügen (Stoff-, Form- und Kraftschüssige Verfahren), Beschichten (Dünnschicht, PVD- und CVD Verfahren), Ändern von Stoffeigenschaften (Härte- und Glühverfahren) und Rapid Prototyping (Stereolithographie, Solid Ground Curing, Selective Laser Sintering, Fused Deposition Modelling, Three Dimensional Printing).		
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik / „Lasertechnik“, Angleichungsmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik		
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung		
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1		

3 Profilbildende Module der Studienrichtung „Lasertechnik“

11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. B. Lödding Prof. Dr. B. Lödding und Prof. Dr. A. Riedl ----
13	Sonstige Informationen:	

#### **4 Pflichtwahlmodule der Studienrichtung „Lasertechnik“**

Im folgenden sind die Pflichtwahlmodule der Studienrichtung „Lasertechnik“ in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Studierende dieser Studienrichtung müssen mindestens 15 Leistungspunkten aus dem Angebot der Pflichtwahlmodule erlangen.

Die Modul- bzw. Fachnoten der Pflichtwahlmodule der Studienrichtung „Lasertechnik“ gehen mit den zugewiesenen Leistungspunkten und der einfachen Wichtung in die Bildung der Gesamtnote ein.

## 4.1 Angewandte Informatik

<b>Modul: Angewandte Informatik</b>					
Kennnummer:		Work Load 210 h	Kreditpunkte 7 CP	Studiensem. 3. o. 5. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Robotik		Kontaktzeit 6 SWS/90 h	Selbststudium 120 h	Kreditpunkte 7 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 3 + 1 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 40, Übung: ca. 20, Praktikum: ca. 2 x 10			
4	Qualifikationsziele:	<p>Durch die Vorlesung und praktische Übungen soll den Teilnehmern zunächst ein grundlegendes Verständnis der grafischen Programmierung in LabVIEW vermittelt werden. Die Teilnehmer sind anschließend in der Lage kleine bis mittlere Anwendungen eigenständig zu erstellen.</p> <p>Erfahrung im Umgang mit LabVIEW können Karrieremöglichkeiten eröffnen und sind gefragt. Nach erfolgreichem Abschluss des Programms verfügen die Teilnehmer über die notwendige Expertise, um an der Zertifizierungsprüfung zum "Certified LabVIEW Associate Developer" (CLAD) teilzunehmen. Dieses international gültige Zertifikat ist ein unabhängiger Nachweis für das Können der Teilnehmer. Alle Teilnehmer erhalten im Anschluss an die Vorlesung die Möglichkeit sich zu zertifizieren.</p>			
5	Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prinzipien der Programmierung in LabVIEW <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Datenfluss</li> <li>b. Polymorphie</li> </ol> </li> <li>2. LabVIEW-Umgebung <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Frontpanel, Blockdiagramm und Anschlussfeld</li> <li>b. Menüs und Paletten</li> <li>c. Konfigurationsoptionen</li> </ol> </li> <li>3. Bestandteile von LabVIEW <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Frontpanel- und Blockdiagramm-Objekte <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Bedienelemente, Anzeigeelemente, I/O-Elemente und Referenzen</li> <li>ii. Anschlüsse, Konstanten und Knoten</li> <li>iii. Paletten, Aktualisierungsmodi und Legenden von Diagrammen und Graphen</li> <li>iv. Schaltverhalten von booleschen Objekten</li> <li>v. Eigenschaftsknoten</li> </ol> </li> <li>b. Datentypen und Datenstrukturen <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Numerische, boolesche sowie String- und Pfad-Datentypen</li> <li>ii. Array- und Cluster-Datentypen</li> <li>iii. Signalverlaufs- und Zeitstempel-Datentypen</li> <li>iv. Variant-Datentypen</li> </ol> </li> <li>c. Arbeit mit Objekten und Datentypen auf dem Frontpanel <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Bereiche, Formate, Darstellung und Skalierung</li> <li>ii. Anpassung von Elementen</li> <li>iii. Typdefinitionen und strikte Typdefinitionen</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>			

		<ul style="list-style-type: none"> <li>d. Programmsteuerungsstrukturen und Datenspeicherung <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Schleifen (For- und While-Schleifen) <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Indizieren am Schleifenrahmen</li> <li>b. Schieberegister</li> </ul> </li> <li>ii. Case- und Sequenzstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Flache und gestapelte Sequenzstrukturen</li> <li>b. Case-Selektorwerte und Datentypen</li> <li>c. Datenübertragung - Tunnel und lokale Sequenzvariablen</li> </ul> </li> <li>iii. Ereignisstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Melder- und Filterereignisse (Benutzeroberfläche)</li> <li>b. Werteigenschaften von Elementen</li> <li>c. Dynamische Ereignisse und Benutzerereignisse</li> </ul> </li> <li>iv. Formelknoten</li> <li>v. Bedingte Deaktivierungsstrukturen und Diagramm-Deaktivierungsstrukturen</li> <li>vi. Zeitgesteuerte Strukturen</li> <li>vii. Lokale und globale Variablen sowie Umgebungsvariablen</li> </ul> </li> <li>4. VIs und Funktionen zur Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Numerische, boolesche, String-, Pfad- und Variant-Objekte</li> <li>b. Umwandlung, Vergleich und Bearbeitung</li> <li>c. Arrays und Cluster</li> <li>d. Timing <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Warte-Timer, Timer-Wert (ms) und Datum-/ Zeitfunktionen</li> <li>ii. Timing-Funktionen für zeitgesteuerte Strukturen</li> </ul> </li> <li>e. ASCII-, Binär-, Datenprotokoll-, Speicher- (*.tdm), Signalverlaufs-, XML- und Konfigurationsdatei-I/O-Formate</li> <li>f. Signalverlauf und Signalverlaufsdatei-I/O</li> <li>g. Dynamische Ereignisse und Benutzerereignisse</li> </ul> </li> <li>5. Datenkommunikation, Synchronisation <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Lokale und globale Variablen sowie Umgebungsvariablen</li> <li>b. DataSocket</li> <li>c. TCP und UDP</li> <li>d. Synchronisation <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Melder</li> <li>ii. Queues</li> <li>iii. Semaphore</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6. VI-Server <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Konfigurieren des VI-Servers</li> <li>b. Klassenhierarchie, Referenzen, Eigenschaftsknoten und Methodenknoten</li> <li>c. Dynamisches Laden von VIs</li> </ul> </li> <li>7. VIs und Funktionen zur Fehlerbehandlung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fehler-Cluster</li> <li>b. VIs für Dialogfelder und Benutzeroberflächen</li> <li>c. Benutzerdefinierte Fehlercodes</li> </ul> </li> <li>8. Entwurfsmuster <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Einfacher Zustandsautomat</li> <li>b. Ereignisbehandlung für Benutzeroberfläche</li> <li>c. Handler für Nachrichten-Queues</li> <li>d. Erzeuger/Verbraucher (Daten) und Erzeuger/Verbraucher (Ereignisse)</li> <li>e. Funktionale globale Variablen</li> </ul> </li> <li>9. SubVI-Design <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Erstellungsmethoden für SubVIs</li> <li>b. Anschlussfelder und -arten</li> <li>c. Polymorphe SubVIs</li> <li>d. SubVI-Optionen</li> <li>e. Fehlerbehandlung</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--

		<p>10. Werkzeuge und Verfahren der Fehlersuche</p> <p>a. Werkzeuge für die Fehlersuche</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Fehlerliste</li> <li>ii. Highlight-Funktion</li> <li>iii. Haltepunkte und Einzelschrittausführung</li> <li>iv. Allgemeine und benutzerdefinierte Sonden</li> </ol> <p>b. Verfahren der Fehlersuche für verschiedene Situationen</p> <p>11. VI-Entwurf und -Dokumentation</p> <p>a. LabVIEW Style Checklist</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Entwurf von Benutzeroberflächen und Blockdiagrammen</li> <li>ii. Modularer und hierarchischer Aufbau</li> <li>iii. SubVI-Symbole und Anschlussfeldmuster (Standard)</li> <li>iv. Eigenschaften für VI</li> <li>v. Dokumentation von VIs</li> </ol> <p>12. Speicher und Leistung</p> <p>a. Werkzeuge zum Identifizieren von Speicher- und Leistungsproblemen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Speicher- und Leistungsprofil</li> <li>ii. Pufferzuweisungen anzeigen</li> <li>iii. VI-Metrik</li> </ol> <p>b. Programmierverfahren</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Datenflussprinzip</li> <li>ii. Aktualisierung der Benutzeroberfläche und Reaktion auf Benutzereingaben</li> <li>iii. Datentypauswahl, Typumwandlung und Pufferzuweisung</li> <li>iv. Array-, String- und Schleifen-Operationen</li> </ol> <p>v. Lokale und globale Variablen, Eigenschaftsknoten und Referenzen</p>
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtwahlmodule im Bachelorstudiengang Physikalische Technik, Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Technische Orthopädie und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Informatik I + II
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende:	Prof. Dr. Tilman Sanders
13	Sonstige Informationen:	---



## 4.2 Betriebswirtschaftslehre

<b>Modul: Betriebswirtschaftslehre</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 4 CP	Studiensem. 1., 3. o. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Betriebswirtschaftslehre (V, Ü)		Kontaktzeit 3 SWS, 48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 2 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 30, Übung: ca. 30			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen einen Überblick über die Betriebswirtschaftslehre insgesamt haben sowie grundlegende Kenntnisse in einigen Teilbereichen der Betriebswirtschaftslehre besitzen.			
5	Inhalte:	<p>Ausgehend von den Grundlagen der Betriebswirtschaft werden folgende Teilbereiche behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschaffung,</li> <li>- Logistik,</li> <li>- Absatzwirtschaft,</li> <li>- Unternehmensplanung,</li> <li>- Personalwirtschaft,</li> <li>- Organisation,</li> <li>- Produktionswirtschaft ,</li> <li>- Investitionen,</li> <li>- Finanzwirtschaft</li> <li>- Rechnungswesen</li> </ul> <p>Die Teilbereiche werden in der Vertiefung unterschiedlich gewichtet. Es erfolgt hierbei eine systematische Erarbeitung der Lehrinhalte im Rahmen der Vorlesung und Übung unter Einbeziehung der Studierenden.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Physikalische Technik und Technische Orthopädie			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Keine			
8	Prüfungsformen:	Im Regelfall Klausur; in Ausnahmefällen mündliche Prüfung.			
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich im Wintersemester			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Schwanitz Prof. Dr. Schwanitz ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 4.3 Biophysik

<b>Modul: Biophysik</b>					
Kennnummer:		Work Load 210 h	Kreditpunkte 7 CP	Studiensem. 3.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Biophysik (V, Ü, P)		Kontaktzeit 5 SWS, 80 h	Selbststudium 130 h	Kreditpunkte 7 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 30, Übung: ca. 30, Praktikum: ca. 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Vorlesung:</u> Erlangung von Wissen über die Beschreibung von Lebensprozessen mit physikalischen und physikochemischen Modellvorstellungen</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden sollen die Fähigkeit erlangen, konkrete theoretische, biophysikalische Fragestellungen mit Hilfe der bisher erworbenen Grundlagen zu lösen und zu präsentieren.</p> <p><u>Praktikum:</u> Fähigkeit zur Durchführung von physikalischen und physikochemischen Versuchsreihen an Modellsystemen und dem Menschen.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Fähigkeiten zur Auswertung und Fehleranalyse von Versuchsergebnissen, sowie zur Präsentation der in Teamarbeit erworbenen Ergebnisse.</p>			
5	Inhalte:	<p>Biophysik beinhaltet die Anwendung physikalisch und physikochemischer Modelle und Methoden auf biologische Systeme. In der Lehrveranstaltung werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomechanik, Biofluiddynamik (Herz-/Kreislaufmechanik)</li> <li>- Atemgastransport</li> <li>- Energie- und Wärmehaushalt biologischer Systeme</li> <li>- Kinetik, Chemische Gleichgewichte und Elektrochemie</li> <li>- Membranen und Transportphänomene</li> </ul> <p>Biopotentiale und Nervenleitung behandelt. Hierbei wird hauptsächlich das biologische System Mensch untersucht.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Wahlpflichtmodul i Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien, Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Formal keine, inhaltlich baut die Lehrveranstaltung auf Physik I und II auf.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum</li> <li>- Bestehen der Prüfung</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	<p>Prof. Dr. Ulrich Stöber</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Stöber</p> <p>----</p>			

## 4.4 Biosignale

<b>Modul: Biosignale</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 4.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Biosignalverarbeitung (V, Ü, P)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: 30, Übung: 2 x 15, Praktikum: 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen der Entstehung und Verbreitung von elektrischen Signalen des menschlichen Körpers. Im Praktikum setzen sie ihre Kenntnisse zur Detektion der elektrischen Signale ein, um die Aufnahme und mögliche Störquellen zu identifizieren als auch eine Interpretation der Ergebnisse vorzunehmen.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die Studierenden der Veranstaltung Biosignale sollen sich selbständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und ihre Erkenntnisse vor einer Gruppe anderer Studierender präsentieren können.</p>			
5	Inhalte: fettgedruckt: Praktikumsversuche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruhe- und Aktionspotenzial</li> <li>- Erregung in Neuronen, <b>Nervenleitgeschwindigkeit</b></li> <li>- Aufbau und Funktion von Synapsen</li> <li>- Motorische Einheit, Erregungsleitung im Muskel</li> <li>- Elektromechanische Kopplung</li> <li>- Erregungsübertragung im Herzen, Vektorschleifen</li> <li>- <b>Elektrokardiografie (EKG)</b>, verschiedene Ableitungen inkl. pathologischer Veränderungen, Ableitungstechnik</li> <li>- Erregungsübertragung im Gehirn</li> <li>- <b>Elektroencephalografie (EEG)</b></li> <li>- EEG-Tätigkeit in Entwicklungsstadien, im Schlaf, bei pathologischen Veränderungen, Ableitungstechnik</li> <li>- <b>Akustisch und optisch evozierte Potenziale</b></li> <li>- Veränderung des Signal/Rausch-Verhältnis durch Averaging, Störgrößen</li> <li>- <b>Reflexe</b> (z.B. Augenblinkreflex), Reflexbogen</li> <li>- Molekulare Signalverarbeitung des Auges vom einzelnen Photon bis zur Verarbeitung im Sehzentrum</li> </ul> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- überfachliche Kompetenz wird eingeübt, indem jeweils 2 Studierende zu Beginn einer Praktikumsveranstaltung einen Kurzvortrag zu den bereits durchgeführten Experimenten halten. Dabei werden u. a. Literaturrecherche, Teamarbeit und Präsentationstechniken geübt.</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Humanbiologie			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			

4 Pflichtwahlmodule der Studienrichtung „Lasertechnik“

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist die Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. K. Mittmann Prof. Dr. K. Mittmann ----
13	Sonstige Informationen:	

## 4.5 Chemie

<b>Modul: Chemie</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 2. o. 4.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Chemie II (V, P)		Kontaktzeit 5 SWS, 80 h	Selbststudium 70 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 3 + 1 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:				
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen die grundlegenden Konzepte und Arbeitsweisen der Anorganischen und Organischen Chemie beherrschen. Punktuell werden an geeigneten Stellen Querverbindungen zu den Materialwissenschaften oder der Biochemie aufgezeigt.			
5	Inhalte:	<u>Anorganische Chemie</u> Maßeinheiten, ideales Gas, Energieumsatz bei chemischen Prozessen, Anwendung des Massenwirkungsgesetzes, Aufbau und chemische Bindungen, Periodensystem, Oxidation und Reduktion, Säuren und Basen  <u>Organische Chemie</u> Chemie des Kohlenstoffs, Bindungstypen, Hybridisierung, Valence-Bond-Modell der chemischen Bindung, Elektronegativität, Dipolmoment und Formalladungen organischer Moleküle, Reaktivität, Nukleophilie, Elektrophilie, Funktionelle Gruppen als Ordnungsprinzip der organischen Chemie, Mesomerie, Tautomerie, Aromatizität, Elektronenverteilung in organischen Verbindungen, Einführung in die Nomenklatur einfacher organischer Moleküle, Formelschreibweise, Darstellung von Reaktionsmechanismen: Substitution, Addition, Eliminierung			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Technische Orthopädie und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum - Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Thomas Jüstel  Stephanie Möller M.Sc.			
13	Sonstige Informationen:	Literatur: C.E. Mortimer, U. Müller, Chemie, Thieme, 8. Auflage 2003 Manuskript zum Download unter: <a href="http://www.fh-muenster.de/juestel">www.fh-muenster.de/juestel</a>			

## 4.6 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten-Präsentieren-Publizieren

<b>Modul: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten-Präsentieren-Publizieren</b>				
Kennnummer:	Work Load	Kreditpunkte	Studiensem.	Dauer
	150 h	5 CP	2. o. 4.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (V, SU, Ü)	Kontaktzeit 4 SWS/ 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 1+ 3 SWS		
3	Gruppengröße:	Vorlesung und seminaristischer Unterricht: ca. 24, Übung ca. 20		
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachwissenschaftliche Texte in deutscher und englischer Sprache nach wissenschaftlichen Kriterien bearbeiten und in Grundzügen selber verfassen können.</li> <li>• grundlegende Verfahren zur statistischen Analyse von Daten und die Voraussetzungen zur ihrer Anwendbarkeit kennen lernen und an Statistikprogrammen erproben.</li> <li>• Kenntnisse in der Methodologie der statistischen Analyse erwerben und Möglichkeiten und Grenzen der Interpretationsfähigkeit statistischer Ergebnisse erfahren.</li> <li>• grundlegende Präsentationstechniken bezogen auf Ihr Fachgebiet anwenden können.</li> </ul>		
5	Inhalte:	<p>Literaturrecherche, wissenschaftliche Nutzung elementarer Office-Programme (WORD, EXCEL, POWERPOINT), Grundlagen der Rhetorik und Präsentationstechniken. Skalierung und Darstellung von Daten, Korrelation, Regression, abhängige und unabhängige Stichproben, Hypothesenbildung, verschiedene Prüfverfahren auf Unterschiede (z. B. Wilcoxon, U-Test, t-Test).</p>		
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien, Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Technische Orthopädie		
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
8	Prüfungsformen:	Klausur / mündliche Prüfung / Hausarbeit / Präsentation		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regelmäßige (80%) aktive und erfolgreiche (50% der maximal erreichbaren Punkte) Teilnahme an den Übungen,</li> <li>• regelmäßige (80%) aktive Teilnahme am seminaristischen Unterricht,</li> <li>• Bestehen der Prüfung</li> </ul>		
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1		
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich		
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Peikenkamp Prof. Dr. Peikenkamp		

13	Sonstige Informationen:
----	-------------------------

## 4.7 Medizinprodukterecht

<b>Modul: Medizinprodukterecht</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkt 5 CP	Studiensem. 3. o. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Medizinprodukterecht (V, P, Ü)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	30 Vorlesung, Übung und Praktikum ca. 2 à 10			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen hinsichtlich der Grundlagen des Medizinprodukterechtes sowie der wichtigsten Sicherheitsnormen. Durch die erworbenen Kenntnisse können Studierende den Transfer leisten, ihre intellektuell erworbenen Kenntnisse praxisbezogen anzuwenden und in den angebotenen Praktika und Übungen zu vertiefen.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die Studierenden sollen sich selbständig in ein technisch-naturwissenschaftliches Thema einarbeiten und ihre Erkenntnisse vor einer Gruppe anderer Studierender präsentieren können.</p>			
5	Inhalte:	Das Modul führt in das MPG, das Risiko-Management, die Struktur und Art der Normen sowie in die Sicherheit der medizinisch-elektrischen Geräte (DIN EN 60601-1) ein. In der Übung wird eine Risikoanalyse durchgeführt, im Praktikum werden sicherheitstechnischen Untersuchungen an Medizingeräten durchgeführt.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Vorlesung Elektrotechnik			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum</li> <li>- Anfertigung einer Risikoanalyse</li> <li>- Bestehen der Prüfung</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus ----			
13	Sonstige Informationen:				



## 4.8 Technisches Englisch

<b>Modul: Technisches Englisch</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 1., 3. o. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Technisches Englisch (V, Ü)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 2 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung 20; Übung 20			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, das B2-Niveau des europäischen Referenzrahmens zu erfüllen und zudem in ihrem jeweiligen Fachgebiet professionalisiert worden sein.			
5	Inhalte:	<p>Neben einer kurzen Wiederholung der Grammatik erhalten die Studierenden eine Einführung in die Mathematik und den Gebrauch der für sie relevanten Ausdrücke. Danach erfolgt die Auseinandersetzung mit Trendverläufen anhand statistischer Tabellen.</p> <p>Eine Einführung in die Struktur von Präsentationen in der Fremdsprache bietet den Studierenden die Möglichkeit, diese auf ihr jeweiliges Fachgebiet flexibel anzuwenden.</p> <p>Sowohl bei den Biomedizinern wie auch bei den Laserphysikern erfolgt eine Auseinandersetzung mit ihrem spezifischen Vokabular der Biologie bzw. Technik.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Role plays, Meetings, Verhandlungen und Präsentationen dienen dem aktiven Spracherwerb und runden die Professionalisierungsphase ab.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik, Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Technische Orthopädie und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Nachweis des B1-Niveaus des europäischen Referenzrahmens			
8	Prüfungsformen:	Klausur; Präsentation			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der mündlichen und schriftlichen Prüfungseinheiten			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Dr. phil. Susanne Maaß-Sagolla Harald Ermen ----			
13	Sonstige Informationen:				

## **5 Profilbildende Module der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“**

Auf den folgenden Seiten sind alle Module der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Modul- bzw. Fachnoten der profilbildenden Module der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ gehen mit den zugewiesenen Leistungspunkten und der einfachen Wichtung in die Bildung der Gesamtnote ein.

## 5.1 Biophysik

<b>Modul: Biophysik</b>					
Kennnummer:		Work Load 210 h	Kreditpunkte 7 CP	Studiensem. 3.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Biophysik (V, Ü, P)		Kontaktzeit 5 SWS, 80 h	Selbststudium 130 h	Kreditpunkte 7 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 30, Übung: ca. 30, Praktikum: ca. 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Vorlesung:</u> Erlangung von Wissen über die Beschreibung von Lebensprozessen mit physikalischen und physikochemischen Modellvorstellungen</p> <p><u>Übung:</u> Die Studierenden sollen die Fähigkeit erlangen, konkrete theoretische, biophysikalische Fragestellungen mit Hilfe der bisher erworbenen Grundlagen zu lösen und zu präsentieren.</p> <p><u>Praktikum:</u> Fähigkeit zur Durchführung von physikalischen und physikochemischen Versuchsreihen an Modellsystemen und dem Menschen.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Fähigkeiten zur Auswertung und Fehleranalyse von Versuchsergebnissen, sowie zur Präsentation der in Teamarbeit erworbenen Ergebnisse.</p>			
5	Inhalte:	<p>Biophysik beinhaltet die Anwendung physikalisch und physikochemischer Modelle und Methoden auf biologische Systeme. In der Lehrveranstaltung werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomechanik, Biofluiddynamik (Herz-/Kreislaufmechanik)</li> <li>- Atemgastransport</li> <li>- Energie- und Wärmehaushalt biologischer Systeme</li> <li>- Kinetik, Chemische Gleichgewichte und Elektrochemie</li> <li>- Membranen und Transportphänomene</li> </ul> <p>Biopotentiale und Nervenleitung behandelt. Hierbei wird hauptsächlich das biologische System Mensch untersucht.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Wahlpflichtmodul i Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien, Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Fromal keine, inhaltlich baut die Lehrveranstaltung auf Physik I und II auf.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum</li> <li>- Bestehen der Prüfung</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	<p>Prof. Dr. Ulrich Stöber</p> <p>Prof. Dr. Ulrich Stöber</p> <p>----</p>			

## 5.2 Biosignale

Modul: Biosignale					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 4.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Biosignalverarbeitung (V, Ü, P)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: 30, Übung: 2 x 15, Praktikum: 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen der Entstehung und Verbreitung von elektrischen Signalen des menschlichen Körpers. Im Praktikum setzen sie ihre Kenntnisse zur Detektion der elektrischen Signale ein, um die Aufnahme und mögliche Störquellen zu identifizieren als auch eine Interpretation der Ergebnisse vorzunehmen.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die Studierenden der Veranstaltung Biosignale sollen sich selbstständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und ihre Erkenntnisse vor einer Gruppe anderer Studierender präsentieren können.</p>			
5	Inhalte: fettgedruckt: Praktikumsversuche	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruhe- und Aktionspotenzial</li> <li>- Erregung in Neuronen, <b>Nervenleitgeschwindigkeit</b></li> <li>- Aufbau und Funktion von Synapsen</li> <li>- Motorische Einheit, Erregungsleitung im Muskel</li> <li>- Elektromechanische Kopplung</li> <li>- Erregungsübertragung im Herzen, Vektorschleifen</li> <li>- <b>Elektrokardiografie (EKG)</b>, verschiedene Ableitungen inkl. pathologischer Veränderungen, Ableitungstechnik</li> <li>- Erregungsübertragung im Gehirn</li> <li>- <b>Elektroencephalografie (EEG)</b></li> <li>- EEG-Tätigkeit in Entwicklungsstadien, im Schlaf, bei pathologischen Veränderungen, Ableitungstechnik</li> <li>- <b>Akustisch und optisch evozierte Potenziale</b></li> <li>- Veränderung des Signal/Rausch-Verhältnis durch Averaging, Störgrößen</li> <li>- <b>Reflexe</b> (z.B. Augenblinkreflex), Reflexbogen</li> <li>- Molekulare Signalverarbeitung des Auges vom einzelnen Photon bis zur Verarbeitung im Sehzentrum</li> </ul> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- überfachliche Kompetenz wird eingeübt, indem jeweils 2 Studierende zu Beginn einer Praktikumsveranstaltung einen Kurzvortrag zu den bereits durchgeführten Experimenten halten. Dabei werden u. a. Literaturrecherche, Teamarbeit und Präsentationstechniken geübt.</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Technische Orthopädie und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Humanbiologie			

5 Profilbildende Module der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“

8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist die Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. K. Mittmann Prof. Dr. K. Mittmann ----
13	Sonstige Informationen:	

## 5.3 Chemie

<b>Modul: Chemie</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 2.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Chemie II (V, P)		Kontaktzeit 5 SWS, 80 h	Selbststudium 70 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 3 + 1 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:				
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen die grundlegenden Konzepte und Arbeitsweisen der Anorganischen und Organischen Chemie beherrschen. Punktuell werden an geeigneten Stellen Querverbindungen zu den Materialwissenschaften oder der Biochemie aufgezeigt.			
5	Inhalte:	<u>Anorganische Chemie</u> Maßeinheiten, ideales Gas, Energieumsatz bei chemischen Prozessen, Anwendung des Massenwirkungsgesetzes, Aufbau und chemische Bindungen, Periodensystem, Oxidation und Reduktion, Säuren und Basen  <u>Organische Chemie</u> Chemie des Kohlenstoffs, Bindungstypen, Hybridisierung, Valence-Bond-Modell der chemischen Bindung, Elektronegativität, Dipolmoment und Formalladungen organischer Moleküle, Reaktivität, Nukleophilie, Elektrophilie, Funktionelle Gruppen als Ordnungsprinzip der organischen Chemie, Mesomerie, Tautomerie, Aromatizität, Elektronenverteilung in organischen Verbindungen, Einführung in die Nomenklatur einfacher organischer Moleküle, Formelschreibweise, Darstellung von Reaktionsmechanismen: Substitution, Addition, Eliminierung			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Technische Orthopädie und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum - Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Thomas Jüstel  Stephanie Möller M.Sc.			
13	Sonstige Informationen:	Literatur: C.E. Mortimer, U. Müller, Chemie, Thieme, 8. Auflage 2003 Manuskript zum Download unter: <a href="http://www.fh-muenster.de/juestel">www.fh-muenster.de/juestel</a>			

## 5.4 Humanbiologie

<b>Modul: Humanbiologie</b>					
Kennnummer:		Work Load 180 h	Kreditpunkte 6 CP	Studiensem. 1.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Humanbiologie (V, Ü)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 116 h	Kreditpunkte 6 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 3 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung ca. 30, Übung 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	Beherrschung grundlegender Kenntnisse der Anatomie und Physiologie des Menschen sowie der medizinischen Terminologie.			
5	Inhalte:	<u>Organisation des menschlichen Körpers:</u> - Hauptachsen und Ebenen, Lagebeschreibung  <u>Anatomie und Physiologie der Organsysteme inkl. Beispiele pathophysiologischer Veränderungen:</u> - Bewegungsapparat - Kardiovaskuläres System - Blut-, Immun- und Lymphsystem - Atmungssystem - Gastrointestinaltrakt - Urogenitalsystem - Sinnesorgane (Auge, Gehör, Gleichgewicht) - Gehirn und ZNS			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ und Technische Orthopädie, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	----			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Mittmann Prof. Dr. Mittmann ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 5.5 Medizingerätetechnik

<b>Modul: Medizingerätetechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 210 h	Kreditpunkte 7 CP	Studiensem. 4. + 5.	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Medizingerätetechnik I (V) Medizingerätetechnik II (V, P)		Kontaktzeit 2 SWS, 32 h 3 SWS, 48 h	Selbststudium 28 h 102 h	Kreditpunkte 2 CP 5 CP
2	Lehrformen:	Med.-Gerätetechnik I: Vorlesung: 2 SWS Med.-Gerätetechnik II: Vorlesung + Praktikum: 1 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 40, Praktikum ca. 2 x 10			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden verfügen über fundiertes Wissen hinsichtlich der wichtigen Grundlagen der therapeutischen Medizingerätetechnik an Hand häufig eingesetzter Medizinprodukte. Zu jedem Applikationsfeld kennen sie die physiologischen und pathophysiologischen und ggf. pharmakologischen Grundlagen. Die Studierenden vertiefen die theoretisch erworbenen Kenntnisse praxisbezogen in dem angebotenen Praktikum.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die Studierenden sollen sich selbständig in ein technisch-naturwissenschaftliches Thema einarbeiten und ihre Erkenntnisse vor einer Gruppe anderer Studierender präsentieren können.</p>			
5	Inhalte:	<p><u>Med.-Gerätetechnik I</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beatmungsgerätetechnik</li> <li>- Anästhesiegerätetechnik</li> <li>- Infusionstechnik</li> </ul> <p><u>Med.-Gerätetechnik II</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dialysetechnik</li> <li>- Monitoring</li> <li>- Neonatologischer Arbeitsplatz</li> <li>- Herzschrittmacher und Defibrillatoren</li> </ul> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Jeweils 2 Studierende halten zu Beginn einer Praktikumsveranstaltung einen Kurzvortrag zu ihrem Versuch. Dadurch werden u.a. Literaturrecherche, Teamarbeit und wiss. Präsentieren geübt.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestehen der Prüfung (MGT I/II werden gemeinsam geprüft)</li> <li>- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum</li> </ul>			



5 Profilbildende Module der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“

10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus ----
13	Sonstige Informationen:	

## 5.6 Medizinische Biochemie

<b>Modul: Medizinische Biochemie</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Medizinische Biochemie (V, Ü)		Kontaktzeit 3 SWS, 48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 2 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung ca. 30, Übung 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Medizinischen Biochemie und Detektion dieser Parameter in bioanalytischen und labordiagnostischen Techniken beherrschen.			
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biochemische Grundlagen: Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Nukleotide, Enzyme</li> <li>- Glykolyse, Citratzyklus, Oxidative Phosphorylierung</li> <li>- Stoffwechsel-Regulation, Cori-Zyklus</li> <li>- Hormone, Prinzip der zellulären Signaltransduktion</li> <li>- Grundgeräte des medizinischen Labors: Zentrifugen, Labor-mixer, Pipettierhilfen, Magnetrührer</li> <li>- Photometrie: UV/VIS, Photodiodenarray</li> <li>- Chromatographie: Prinzip, Arten, ausführlich Flüssigkeitschromatographie inkl. HPLC</li> <li>- Detektoren: UV/VIS, Photodiodenarray, RI-Detektoren,</li> <li>- Fluoreszenzdetektion und organische Fluorochrome</li> <li>- Immun-Diagnostik mittels Präzipitationsverfahren</li> <li>- Durchflußzytometrie u. Blutzell Diagnostik</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemie</li> <li>- Humanbiologie</li> </ul>			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Mittmann Prof. Dr. Mittmann ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 5.7 Medizinische Physik

Modul: Medizinische Physik					
Kennnummer:		Work Load 330 h	Kreditpunkte 11 CP	Studiensem. 4. + 5.	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Medizinische Physik I (V, Ü, P) Medizinische Physik II (V, Ü, P)		Kontaktzeit 5 SWS, 80 h 5 SWS, 80 h	Selbststudium 100 h 70 h	Kreditpunkte 6 CP 5 CP
2	Lehrformen:	Med. Phys. I: Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 2 SWS Med. Phys. II: Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	MP I : Vorlesung: ca. 30, Übung: ca. 30, Praktikum: ca. 2 x 15 MP II: Vorlesung: ca. 30, Übung: ca. 30, Praktikum: ca. 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Vorlesung</u>: theoretische und praktische Kenntnisse beim medizinischen Einsatz optischer und akustischer Strahlung. Physikalisch-technische und strahlenbiologische Grundlagen des medizinischen Einsatzes ionisierender Strahlung beherrschen. Strahlenquellen, Strahlenbelastungen und Strahlenschutzmaßnahmen insbesondere im medizinischen Bereich kennen.</p> <p><u>Übung</u>: Fähigkeit zur Bearbeitung und mündlichen Präsentation theoretischer Fragestellungen bezogen auf Vorlesungsinhalte, Kenntnisse in praktischen Strahlenschutzrechnungen</p> <p><u>Praktikum</u>: Fähigkeit zur Erarbeitung von Messprotokollen und Auswertungen in Teamarbeit und schriftlichen Präsentation der Ergebnisse.</p>			
5	Inhalte:	<p>Medizinische Physik beinhaltet als thematische Schwerpunkte die Gebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Humanschwingungen</li> <li>- <b>Medizinische Akustik</b> und Ultraschall</li> <li>- <b>Medizinische Optik</b></li> <li>- <b>Medizinische Strahlenphysik</b> (Radiologische Technik: Grundlagen und Anwendung der ionisierende Strahlung sowie des Strahlenschutzes in der Medizin)</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Physik			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum</li> <li>- Bestehen der Prüfung</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	<p>Prof. Dr. Ulrich Stöber Prof. Dr. Ulrich Stöber ----</p>			
13	Sonstige Informationen:				

## 5.8 Medizinprodukterecht

<b>Modul: Medizinprodukterecht</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkt 5 CP	Studiensem. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Medizinprodukterecht (V, P, Ü)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	30 Vorlesung, 30 Übung, 3 x 10 Praktikum			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden verfügen über fundiertes Wissen zum Medizinproduktegesetz der Bundesrepublik Deutschland und der Medizinprodukteverordnung der Europäischen Union. Zusätzlich werden wichtige harmonisierte Normen vorgestellt. Im angebotenen Praktika werden die Studierenden befähigt, die erworbenen Kenntnisse praxisbezogen anzuwenden.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die Studierenden sollen sich selbständig in ein technisch-naturwissenschaftliches Thema einarbeiten und ihre Erkenntnisse vor einer Gruppe präsentieren.</p>			
5	Inhalte:	<p>Das Modul führt in die Europäische Medizinprodukteverordnung, das nationale Medizinproduktegesetz und die einschlägigen nationalen Rechtsverordnungen (MPV, MPBetreibV, MPKPV und MPSV) ein. Zusätzlich werden ausgewählte harmonisierte Normen für die Zulassung von Medizinprodukten vorgestellt.</p> <p>Im Praktikum werden ausgewählte Aspekte der Ausführungsbestimmungen des Medizinproduktegesetzes exemplarisch von den Studierenden umgesetzt (z.B. Prüfung der elektrischen Sicherheit von Medizinprodukten, Risikoanalyse, Erstellen eines Bestandverzeichnisses etc.).</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“, Pflichtwahlmodul in den Bachelorstudiengängen Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Technische Orthopädie und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestehen der Prüfung</li> <li>- Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus ----			

13	Sonstige Informationen:	
----	-------------------------	--

## 5.9 Werkstofftechnik

<b>Modul: Werkstofftechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 180 h	Kreditpunkte 6 CP	Studiensem. 1. + 2.	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Werkstofftechnik I (V, P) Werkstofftechnik II (V, P)		Kontaktzeit 3 SWS, 48 h 3 SWS, 48 h	Selbststudium 42 h 42 h	Kreditpunkte 3 CP 3 CP
2	Lehrformen:	Werkstofftechnik I: Vorlesung + Praktikum: 2 + 1 SWS Werkstofftechnik II: Vorlesung + Praktikum: 2 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60; Praktikum: ca. 15			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen über grundlegende Kenntnisse der Struktur und Eigenschaften technischer Werkstoffe sowie der Methoden der Werkstoffprüfung verfügen, die sie in die Lage versetzen, werkstoffkundliche Fragestellungen in der Praxis zu bearbeiten.			
5	Inhalte:	<u>Werkstofftechnik I:</u> Atomarer Aufbau von Werkstoffen, Mechanische Beanspruchung und Werkstoffprüfung, Steuerung der Mikrostruktur und der Eigenschaften von Werkstoffen  <u>Werkstofftechnik II:</u> Technische Werkstoffe in der Übersicht (Eisenwerkstoffe, NE-Metalle, Polymere, Verbundwerkstoffe, keramische Werkstoffe)			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ und Technische Orthopädie			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. B. Lödding Prof. Dr. B. Lödding ----			
13	Sonstige Informationen:	Dieses Modul ist identisch mit dem Teil „Werkstofftechnik“ des Moduls „Werkstoff- und Fertigungstechnik“			

## **6 Pflichtwahlmodul der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“**

Im folgenden sind die Pflichtwahlmodule der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Studierende dieser Studienrichtung müssen mindestens zehn Leistungspunkten aus dem Angebot der Pflichtwahlmodule erlangen.

Die Modul- bzw. Fachnoten der Pflichtwahlmodule der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ gehen mit den zugewiesenen Leistungspunkten und der einfachen Wichtung in die Bildung der Gesamtnote ein.

## 6.1 Angewandte Informatik

<b>Modul: Angewandte Informatik</b>					
Kennnummer:		Work Load 210 h	Kreditpunkte 7 CP	Studiensem. 3. o. 5. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Robotik		Kontaktzeit 6 SWS/90 h	Selbststudium 120 h	Kreditpunkte 7 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 3 + 1 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 40, Übung: ca. 20, Praktikum: ca. 2 x 10			
4	Qualifikationsziele:	<p>Durch die Vorlesung und praktische Übungen soll den Teilnehmern zunächst ein grundlegendes Verständnis der grafischen Programmierung in LabVIEW vermittelt werden. Die Teilnehmer sind anschließend in der Lage kleine bis mittlere Anwendungen eigenständig zu erstellen.</p> <p>Erfahrung im Umgang mit LabVIEW können Karrieremöglichkeiten eröffnen und sind gefragt. Nach erfolgreichem Abschluss des Programms verfügen die Teilnehmer über die notwendige Expertise, um an der Zertifizierungsprüfung zum "Certified LabVIEW Associate Developer" (CLAD) teilzunehmen. Dieses international gültige Zertifikat ist ein unabhängiger Nachweis für das Können der Teilnehmer. Alle Teilnehmer erhalten im Anschluss an die Vorlesung die Möglichkeit sich zu zertifizieren.</p>			
5	Inhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prinzipien der Programmierung in LabVIEW <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Datenfluss</li> <li>b. Polymorphie</li> </ol> </li> <li>2. LabVIEW-Umgebung <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Frontpanel, Blockdiagramm und Anschlussfeld</li> <li>b. Menüs und Paletten</li> <li>c. Konfigurationsoptionen</li> </ol> </li> <li>3. Bestandteile von LabVIEW <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Frontpanel- und Blockdiagramm-Objekte <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Bedienelemente, Anzeigeelemente, I/O-Elemente und Referenzen</li> <li>ii. Anschlüsse, Konstanten und Knoten</li> <li>iii. Paletten, Aktualisierungsmodi und Legenden von Diagrammen und Graphen</li> <li>iv. Schaltverhalten von booleschen Objekten</li> <li>v. Eigenschaftsknoten</li> </ol> </li> <li>b. Datentypen und Datenstrukturen <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Numerische, boolesche sowie String- und Pfad-Datentypen</li> <li>ii. Array- und Cluster-Datentypen</li> <li>iii. Signalverlaufs- und Zeitstempel-Datentypen</li> <li>iv. Variant-Datentypen</li> </ol> </li> <li>c. Arbeit mit Objekten und Datentypen auf dem Frontpanel <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Bereiche, Formate, Darstellung und Skalierung</li> <li>ii. Anpassung von Elementen</li> <li>iii. Typdefinitionen und strikte Typdefinitionen</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>			



		<ul style="list-style-type: none"> <li>d. Programmsteuerungsstrukturen und Datenspeicherung <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Schleifen (For- und While-Schleifen) <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Indizieren am Schleifenrahmen</li> <li>b. Schieberegister</li> </ul> </li> <li>ii. Case- und Sequenzstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Flache und gestapelte Sequenzstrukturen</li> <li>b. Case-Selektorwerte und Datentypen</li> <li>c. Datenübertragung - Tunnel und lokale Sequenzvariablen</li> </ul> </li> <li>iii. Ereignisstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Melder- und Filterereignisse (Benutzeroberfläche)</li> <li>b. Werteigenschaften von Elementen</li> <li>c. Dynamische Ereignisse und Benutzerereignisse</li> </ul> </li> <li>iv. Formelknoten</li> <li>v. Bedingte Deaktivierungsstrukturen und Diagramm-Deaktivierungsstrukturen</li> <li>vi. Zeitgesteuerte Strukturen</li> <li>vii. Lokale und globale Variablen sowie Umgebungsvariablen</li> </ul> </li> <li>4. VIs und Funktionen zur Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Numerische, boolesche, String-, Pfad- und Variant-Objekte</li> <li>b. Umwandlung, Vergleich und Bearbeitung</li> <li>c. Arrays und Cluster</li> <li>d. Timing <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Warte-Timer, Timer-Wert (ms) und Datum-/ Zeitfunktionen</li> <li>ii. Timing-Funktionen für zeitgesteuerte Strukturen</li> </ul> </li> <li>e. ASCII-, Binär-, Datenprotokoll-, Speicher- (*.tdm), Signalverlaufs-, XML- und Konfigurationsdatei-I/O-Formate</li> <li>f. Signalverlauf und Signalverlaufsdatei-I/O</li> <li>g. Dynamische Ereignisse und Benutzerereignisse</li> </ul> </li> <li>5. Datenkommunikation, Synchronisation <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Lokale und globale Variablen sowie Umgebungsvariablen</li> <li>b. DataSocket</li> <li>c. TCP und UDP</li> <li>d. Synchronisation <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Melder</li> <li>ii. Queues</li> <li>iii. Semaphore</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>6. VI-Server <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Konfigurieren des VI-Servers</li> <li>b. Klassenhierarchie, Referenzen, Eigenschaftsknoten und Methodenknoten</li> <li>c. Dynamisches Laden von VIs</li> </ul> </li> <li>7. VIs und Funktionen zur Fehlerbehandlung <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fehler-Cluster</li> <li>b. VIs für Dialogfelder und Benutzeroberflächen</li> <li>c. Benutzerdefinierte Fehlercodes</li> </ul> </li> <li>8. Entwurfsmuster <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Einfacher Zustandsautomat</li> <li>b. Ereignisbehandlung für Benutzeroberfläche</li> <li>c. Handler für Nachrichten-Queues</li> <li>d. Erzeuger/Verbraucher (Daten) und Erzeuger/Verbraucher (Ereignisse)</li> <li>e. Funktionale globale Variablen</li> </ul> </li> <li>9. SubVI-Design <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Erstellungsmethoden für SubVIs</li> <li>b. Anschlussfelder und -arten</li> <li>c. Polymorphe SubVIs</li> <li>d. SubVI-Optionen</li> <li>e. Fehlerbehandlung</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--

		<p>10. Werkzeuge und Verfahren der Fehlersuche</p> <p>a. Werkzeuge für die Fehlersuche</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Fehlerliste</li> <li>ii. Highlight-Funktion</li> <li>iii. Haltepunkte und Einzelschrittausführung</li> <li>iv. Allgemeine und benutzerdefinierte Sonden</li> </ol> <p>b. Verfahren der Fehlersuche für verschiedene Situationen</p> <p>11. VI-Entwurf und -Dokumentation</p> <p>a. LabVIEW Style Checklist</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Entwurf von Benutzeroberflächen und Blockdiagrammen</li> <li>ii. Modularer und hierarchischer Aufbau</li> <li>iii. SubVI-Symbole und Anschlussfeldmuster (Standard)</li> <li>iv. Eigenschaften für VI</li> <li>v. Dokumentation von VIs</li> </ol> <p>12. Speicher und Leistung</p> <p>a. Werkzeuge zum Identifizieren von Speicher- und Leistungsproblemen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Speicher- und Leistungsprofil</li> <li>ii. Pufferzuweisungen anzeigen</li> <li>iii. VI-Metrik</li> </ol> <p>b. Programmierverfahren</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Datenflussprinzip</li> <li>ii. Aktualisierung der Benutzeroberfläche und Reaktion auf Benutzereingaben</li> <li>iii. Datentypauswahl, Typumwandlung und Pufferzuweisung</li> <li>iv. Array-, String- und Schleifen-Operationen</li> </ol> <p>v. Lokale und globale Variablen, Eigenschaftsknoten und Referenzen</p>
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtwahlmodule im Bachelorstudiengang Physikalische Technik, Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Technische Orthopädie und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Informatik I + II
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende:	Prof. Dr. Tilman Sanders
13	Sonstige Informationen:	---

## 6.2 Betriebswirtschaftslehre

<b>Modul: Betriebswirtschaftslehre</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 1., 3. o. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Betriebswirtschaftslehre (V, Ü)		Kontaktzeit 3 SWS, 48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 2 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 30, Übung: ca. 30			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen einen Überblick über die Betriebswirtschaftslehre insgesamt haben sowie grundlegende Kenntnisse in einigen Teilbereichen der Betriebswirtschaftslehre besitzen.			
5	Inhalte:	<p>Ausgehend von den Grundlagen der Betriebswirtschaft werden folgende Teilbereiche behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschaffung,</li> <li>- Logistik,</li> <li>- Absatzwirtschaft,</li> <li>- Unternehmensplanung,</li> <li>- Personalwirtschaft,</li> <li>- Organisation,</li> <li>- Produktionswirtschaft ,</li> <li>- Investitionen,</li> <li>- Finanzwirtschaft</li> <li>- Rechnungswesen</li> </ul> <p>Die Teilbereiche werden in der Vertiefung unterschiedlich gewichtet. Es erfolgt hierbei eine systematische Erarbeitung der Lehrinhalte im Rahmen der Vorlesung und Übung unter Einbeziehung der Studierenden.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik, Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Technische Orthopädie			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Im Regelfall Klausur; in Ausnahmefällen mündliche Prüfung.			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich im Wintersemester			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Schwanitz Prof. Dr. Schwanitz ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 6.3 Computergestützte Simulation

<b>Modul: Computergestützte Simulation</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 4.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Computergestützte Simulation (V, P)		Kontaktzeit 3 SWS, 48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Praktikum: 1 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60, Übung: ca. 3 x 20, Praktikum: ca. 4 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, grundlegende elektrotechnische Schaltungen aus passiven Bauelementen aufzubauen und die Eigenschaften der Schaltungen rechnergestützt zu analysieren sowie die Schaltungen messtechnisch zu erfassen. Die Studierenden legen hiermit die Grundlage zur erfolgreichen Teilnahme an aufbauenden Veranstaltungen wie der Mess- und Regelungstechnik oder der Analog-/Digitaltechnik</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die Studierenden der Veranstaltung Computergestützte Simulation sollen sich selbständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und ihre Erkenntnisse vor einer Gruppe anderer Studierender präsentieren können.</p>			
5	Inhalte:	<p><u>Computergestützte Simulation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kirchhoffsche Regeln als Basis der Netzwerkanalyse, grundlegender Befehlssyntax des Programms SPICE, Analysearten (DC, AC, transient, Monte-Carlo-Analyse, parametrisierte Analyse), Behandlung von Grundsaltungen mit passiven Bauelementen, Transistoren und Operationsverstärkern mit begleitenden Programmieraufgaben im Praktikum</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Inhaltlich baut die Veranstaltung auf Physik II auf.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung Voraussetzung zur Zulassung zur Prüfung ist die Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. J. Chlebek Prof. Dr. J. Chlebek ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 6.4 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten-Präsentieren-Publizieren

<b>Modul: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten-Präsentieren-Publizieren</b>				
Kennnummer:	Work Load	Kreditpunkte	Studiensem.	Dauer
	150 h	5 CP	2. o. 4.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (V, SU, Ü)	Kontaktzeit 4 SWS/ 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 1+ 3 SWS		
3	Gruppengröße:	Vorlesung und seminaristischer Unterricht: ca. 24, Übung ca. 20		
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachwissenschaftliche Texte in deutscher und englischer Sprache nach wissenschaftlichen Kriterien bearbeiten und in Grundzügen selber verfassen können.</li> <li>• grundlegende Verfahren zur statistischen Analyse von Daten und die Voraussetzungen zur ihrer Anwendbarkeit kennen lernen und an Statistikprogrammen erproben.</li> <li>• Kenntnisse in der Methodologie der statistischen Analyse erwerben und Möglichkeiten und Grenzen der Interpretationsfähigkeit statistischer Ergebnisse erfahren.</li> <li>• grundlegende Präsentationstechniken bezogen auf Ihr Fachgebiet anwenden können.</li> </ul>		
5	Inhalte:	<p>Literaturrecherche, wissenschaftliche Nutzung elementarer Office-Programme (WORD, EXCEL, POWERPOINT), Grundlagen der Rhetorik und Präsentationstechniken. Skalierung und Darstellung von Daten, Korrelation, Regression, abhängige und unabhängige Stichproben, Hypothesenbildung, verschiedene Prüfverfahren auf Unterschiede (z. B. Wilcoxon, U-Test, t-Test).</p>		
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtwahlmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien, Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Technische Orthopädie		
7	Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsformen:	Klausur / mündliche Prüfung / Hausarbeit / Präsentation		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regelmäßige (80%) aktive und erfolgreiche (50% der maximal erreichbaren Punkte) Teilnahme an den Übungen,</li> <li>• regelmäßige (80%) aktive Teilnahme am seminaristischen Unterricht,</li> <li>• Bestehen der Prüfung</li> </ul>		
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1		
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich		
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Peikenkamp Prof. Dr. Peikenkamp		

13	Sonstige Informationen:
----	-------------------------

## 6.5 Sensortechnik

<b>Modul: Sensortechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 180 h	Kreditpunkte 6 CP	Studiensem. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Sensortechnik (V, Ü, P)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 116 h	Kreditpunkte 6 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung + Praktikum: 2 + 1 + 1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 60, Übung: ca. 20, Praktikum: ca. 15			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden sollen die physikalischen Grundlagen von Sensoren und die zeitgemäßen Anwendungen in industriellen Umgebungen kennen lernen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, für industrielle Anwendungen geeignete Sensoren zu finden und anzuwenden.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Die wesentlichen Qualifikationsziele im Bereich der überfachlichen Kompetenz sind die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs sowie Präsentationstechnik (Vortrag) und das Verfassen eines kurzen wissenschaftlichen Berichts.</p>			
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: typische industrielle Anwendungen von Sensoren, Einteilung der Sensorik</li> <li>- Sensoren und Verfahren zur Messung verschiedener physikalischer Größen wie Temperatur, Druck, Magnetfeld, optische Strahlung,</li> <li>- Bildwandler,</li> <li>- Sensoren, die Piezo- und Pyroeffekt nutzen,</li> <li>- Überblick über Herstellverfahren für Sensoren</li> </ul> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Qualifikationsziele im Bereich der überfachlichen Kompetenz werden im Praktikum eingeübt. Bei der Vorbereitung und Ausarbeitung werden Literaturrecherche und Teamarbeit durchgeführt. Die Ergebnisse der Versuche werden in einem schriftlichen Bericht dargelegt.</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen Physikalische Technik Studienrichtung „Biomedizinische Technik“ und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	die Veranstaltungen bauen auf den Veranstaltungen Physik I und II, Elektrotechnik und Analog- und Digitaltechnik auf			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestehen der Prüfung</li> <li>- Die Anerkennung der Ausarbeitungen zum Praktikum ist Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung.</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			

6 Pflichtwahlmodul der Studienrichtung „Biomedizinische Technik“

11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Thomas Rose Prof. Dr. Thomas Rose ----
13	Sonstige Informationen:	



## 6.6 Technisches Englisch

<b>Modul: Technisches Englisch</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 1., 3. o. 5.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Technisches Englisch (V, Ü)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 2 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung 20; Übung 20			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, das B2-Niveau des europäischen Referenzrahmens zu erfüllen und zudem in ihrem jeweiligen Fachgebiet professionalisiert worden sein.			
5	Inhalte:	<p>Neben einer kurzen Wiederholung der Grammatik erhalten die Studierenden eine Einführung in die Mathematik und den Gebrauch der für sie relevanten Ausdrücke. Danach erfolgt die Auseinandersetzung mit Trendverläufen anhand statistischer Tabellen.</p> <p>Eine Einführung in die Struktur von Präsentationen in der Fremdsprache bietet den Studierenden die Möglichkeit, diese auf ihr jeweiliges Fachgebiet flexibel anzuwenden.</p> <p>Sowohl bei den Biomedizinern wie auch bei den Laserphysikern erfolgt eine Auseinandersetzung mit ihrem spezifischen Vokabular der Biologie bzw. Technik.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Role plays, Meetings, Verhandlungen und Präsentationen dienen dem aktiven Spracherwerb und runden die Professionalisierungsphase ab.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtwahlmodul in den Bachelorstudiengängen Physikalische Technik, Technische Orthopädie und Wirtschaftsingenieurwesen Physikalische Technologien			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Nachweis des B1-Niveaus des europäischen Referenzrahmens			
8	Prüfungsformen:	Klausur; Präsentation			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der mündlichen und schriftlichen Prüfungseinheiten			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 1			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Dr. phil. Susanne Maaß-Sagolla Harald Ermen ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 7 Praxismodule

Auf den folgenden Seiten sind die Beschreibungen der Praxismodule des sechsten Semesters aufgeführt.

Für das Modul „Praxisphase“ wird keine Modulnote vergeben. Die Modulnoten der Module „Bachelorthesis“ und „Kolloquium“ gehen jeweils mit ihren Leistungspunkten und doppelter Wichtung in die Endnote ein.

## 7.1 Praxisphase

<b>Modul: Praxisphase</b>					
Kennnummer:		Work Load 450 h (12 Wo.)	Kreditpunkte 15 CP	Studiensem. 6. Sem.	Dauer 12 Wochen
1	Lehrveranstaltungen: Projektpraktikum		Kontaktzeit 4 h	Selbststudium 446 h	Kreditpunkte 15 CP
2	Lehrformen:	Praktikum außerhalb der Hochschule			
3	Gruppengröße:	Einzelpraktikum			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden sollen am Ende der Praxisphase ingenieurmäßiges, berufspraktisches Arbeiten beherrschen.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Ein wesentliches Qualifikationsziel der Praxisphase ist die Entwicklung überfachlicher Fähigkeiten. Die Studierenden sollen nach Absolvierung der Praxisphase z. B. das Projektmanagement beherrschen, sowie die Fähigkeit zu Teamarbeit und betriebswirtschaftliches Denken.</p>			
5	Inhalte:	<p>Fachlicher Inhalt der Praxisphase ist die Durchführung biomedizintechnischer Aufgaben im berufspraktischen Umfeld unter Betreuung durch die Praktikumsstelle und durch einen Hochschullehrer. Die Ergebnisse werden in einem Praktikumsbericht dargestellt.</p> <p><u>Überfachliche Kompetenz:</u> Überfachliche Kompetenz wird durch die Tätigkeit im berufspraktischen Umfeld eingeübt (selbstständiges Arbeiten sowie Teamarbeit, Projektmanagement und Zeitmanagement). Durch den Praktikumsbericht werden außerdem die Literaturrecherche und das Verfassen eines wissenschaftlichen Berichts erlernt.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Abschluss aller Modulprüfungen des obligatorischen Grundlagenbereichs. Die Modulprüfungen des gewählten Studienbereichs müssen bis auf maximal zwei Prüfungen bestanden sein.			
8	Prüfungsformen:	keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Zufriedenstellende Erledigung der übertragenen Aufgaben und Akzeptanz der schriftlichen Ausarbeitung durch den Praktikumsbetreuer.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	keine			
11	Häufigkeit des Angebots:	jedes Semester			
12	Modulbeauftragte: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	<p>Dekan</p> <p>Jeweils die oder der zur Betreuung gewählte hauptamtlich Lehrende des Fachbereichs Physikalische Technik.</p>			
13	Sonstige Informationen:				

## 7.2 Bachelorthesis

<b>Modul: Bachelorthesis</b>					
Kennnummer:		Work Load 360 h	Kreditpunkte 12 CP	Studiensem. 6. Sem.	Dauer 10 Wochen
1	Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium 360 h	Kreditpunkte 12 CP
2	Lehrformen:	---			
3	Gruppengröße:	In der Regel: 1, Gruppenarbeit ist in Ausnahmefällen möglich			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabenstellung aus ihrem Fachbereich sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach fachpraktischen und wissenschaftlichen Methoden eigenständig zu bearbeiten.			
5	Inhalte:	Praxisorientierte Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet des Studiengangs. In der Regel wird die Arbeit in der Industrie durchgeführt.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Siehe Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Studiengang Physikalische Technik.			
8	Prüfungsformen:	Schriftliche Ausarbeitung von ca. 30 bis 50 Seiten (Umfang des Textteils)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	Proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 2			
11	Häufigkeit des Angebots:	Laufendes Angebot			
12	Modulbeauftragte: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Dekan Lehrende des Fachbereichs Physikalische Technik			
13	Sonstige Informationen:	---			

## 7.3 Kolloquium

<b>Modul: Kolloquium</b>					
Kennnummer:		Work Load 90 h	Kreditpunkte 3 CP	Studiensem. 6. Sem.	Dauer -
1	Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium 90 h	Kreditpunkte 3 CP
2	Lehrformen:	---			
3	Gruppengröße:	In der Regel: 1, Gruppenarbeit ist in Ausnahmefällen möglich			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, die Ergebnisse der Bachelorthesis, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge zu präsentieren, mündlich zu erläutern und selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis oder Wissenschaft einzuschätzen.			
5	Inhalte:	Aufbauend auf die Bachelorthesis			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Physikalische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Siehe Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Studiengang Physikalische Technik.			
8	Prüfungsformen:	Präsentation mit anschließender mündlicher Prüfung im Gesamtumfang von ca. 30 Minuten Dauer.			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	Proportional zu den Kreditpunkten, Wichtungsfaktor 2			
11	Häufigkeit des Angebots:	Im Anschluss an eine erfolgreich bearbeitete Bachelorthesis			
12	Modulbeauftragte: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Dekan Lehrende des Fachbereichs Physikalische Technik			
13	Sonstige Informationen:	---			