



FH MÜNSTER  
University of Applied Sciences

PHY FB Physikingenieurwesen  
Department of Engineering Physics

# Modulhandbuch für den Masterstudiengang Biomedizinische Technik

Gültig für die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den  
Masterstudiengang Biomedizinische Technik an der Fachhochschule  
Münster vom 19. Juli 2010 bis zur siebten Änderungsordnung vom  
15. Mai 2019

## Inhaltsverzeichnis

1 Modularisierung .....	3
2 Studienverlauf .....	5
3 Erläuterungen zu den Modulbeschreibungen .....	7
4 Allgemeine Pflichtmodule .....	8
4.1 Biomedizinische Bildgebung und Bildverarbeitung .....	8
4.2 Biomedizinische Sensorik und Messtechnik .....	10
4.3 Biowissenschaftliche Statistik .....	12
4.4 Diagnostik und Therapie .....	14
4.5 Forschungsprojekt im Labor .....	15
4.6 Masterthesis .....	16
4.7 Kolloquium .....	17
5 Wahlpflichtmodule .....	18
5.1 Arbeits- und Gesundheitsschutz / Occupational Safety and Health .....	18
5.2 Biological Psychology and Human Movement .....	20
5.3 Biomedical Materials .....	22
5.4 Biopharmazeutika .....	24
5.5 Bioverfahrenstechnik .....	25
5.6 Ergonomie I / Human Factors Engineering I .....	26
5.7 Ergonomie II / Human Factors Engineering II .....	28
5.8 Gentechnik .....	30
5.9 Grundlagen der Lasertechnik .....	32
5.10 Immunologie .....	34
5.11 Integrierte Produktentwicklung .....	35
5.12 Kardiatechnik .....	36
5.13 Krankenhausbetriebswirtschaft .....	38
5.14 Labormedizinische Technik .....	40
5.15 Laser in der Medizin .....	42
5.16 Methodological Aspects of Health and Expertise Studies .....	43
5.17 Neuromotor Learning and Control .....	45
5.18 Projektmanagement .....	46
5.19 Projektpraktikum im Labor .....	47
5.20 Quantenphysik .....	48
5.21 Rehabilitationstechnik .....	50
5.22 Spezielle Kapitel Medizintechnik .....	52
5.23 Technische Biomechanik .....	54
5.24 Technische Optik .....	56

## 1 Modularisierung

Das vorliegende Modulhandbuch enthält die Zusammenstellung der Module des Masterstudiengangs Biomedizinische Technik am Fachbereich Physikalische Technik der Fachhochschule Münster.

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.

Die Module sind unterteilt in Allgemeine Pflichtmodule und Wahlpflichtmodule.

### Allgemeine Pflichtmodule

Für alle Studierende verbindlich sind:

- Biomedizinische Bildgebung und –verarbeitung
- Biomedizinische Sensorik und Messtechnik
- Biowissenschaftliche Statistik
- Diagnostik und Therapie
- Forschungsprojekt im Labor

### Wahlpflichtmodule

Aus dem Katalog der Wahlpflichtmodule müssen Module mit einem Umfang von insgesamt mindestens 45 Leistungspunkten absolviert werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Module nicht in jedem Semester, sondern entsprechend der studentischen Nachfrage angeboten werden.

- Arbeits- und Gesundheitsschutz / Occupational Safety and Health
- Biological Psychology and Human Movement
- Biomedical Materials
- Biopharmazeutika
- Bioverfahrenstechnik
- Ergonomie I / Human Factors Engineering I
- Ergonomie II / Human Factors Engineering II
- Gentechnik
- Grundlagen der Lasertechnik
- Immunologie
- Integrierte Produktentwicklung
- Kardiotechnik
- Krankenhausbetriebswirtschaft
- Labormedizinische Technik
- Laser in der Medizin
- Methodological Aspects of Health and Expertise Studies
- Neuromotor Learning and Control

- Projektmanagement
- Projektpraktikum im Labor
- Quantenphysik
- Rehabilitationstechnik
- Spezielle Kapitel der Medizintechnik
- Technische Biomechanik
- Technische Optik

## 2 Studienverlauf

Das Studium ist auf die Dauer von 4 Semestern mit einem Umfang von 120 Kreditpunkten ausgelegt, d.h. 30 Kreditpunkten pro Semester (orientiert am European Credit Transfer System ECTS).

Der Studienverlauf ergibt sich aus dem Studienverlaufsplan und erklärt den zeitlichen Ablauf des Studiums. Der Beginn des Studiums kann im Winter- und im Sommersemester erfolgen, daher sind im Studienverlaufsplan und in den Pflichtmodulbeschreibungen die Semesterangaben für den Studienbeginn im Sommersemester in Klammern hinzugefügt.

Die Fächer sind mit ihrem Stundenumfang (Semesterwochenstunden, SWS) angegeben, der sich auf verschiedene Lehrmethoden aufteilt (V = Vorlesung, SU = Seminaristischer Unterricht, Ü = Übung, P = Praktikum). Die Leistungs- bzw. Kreditpunkte (CP) sind ebenfalls aufgeführt.

### Allgemeine Pflichtmodule

Module Fächer	WS 1. Semester (2. Semester)					SS 2. Semester (1. Semester)					WS / SS 3. Semester					SS / WS 4. Semester				
	SWS				CP	SWS				CP	SWS				CP	SWS				CP
	V	SU	Ü	P		V	SU	Ü	P		V	SU	Ü	P		V	SU	Ü	P	
Biomedizinische Bildgebung und Bildverarbeitung																				
<i>Biomed. Bildgebung</i>	3	1	0	0	5															
<i>Biomed. Bildverarbeitung</i>						2	0	0	2	5										
Biomedizinische Sensorik und Messtechnik	3	0	0	0	5															
Diagnostik und Therapie						1	2	0	0	5										
Forschungsprojekt im Labor											0	0	0	20	20					
Biowissenschaftliche Statistik						2	0	2	0	5										
Masterthesis																				25
Kolloquium																				5

**Wahlpflichtmodule**

Module <i>Fächer</i>	Unterrichts- sprache D=Deutsch E=Englisch	WS 1.-3. Semester					SS 1.-3. Semester					WS 3. Semester				
		SWS				CP	SWS				CP	SWS				CP
		V	SU	Ü	P		V	SU	Ü	P		V	SU	Ü	P	
Arbeits- und Gesundheitsschutz / Occupational Safety and Health	D						4			5						
Biological Psychology and Human Movement	E						4			7						
Biomedical Materials	E					3		1	1	5						
Biopharmazeutika	D	0	3	0	0	5										
Bioverfahrenstechnik	D	3	0	1	1	5										
Ergonomie I / Human Factors Engi- neering I	D	3	0	0	1	5										
Ergonomie II / Human Factors Engi- neering II	D						2			2	5					
Gentechnik	D						1	1	0	2	5					
Grundlagen der Lasertechnik	D						2	0	1	0	5					
Immunologie	D						0	5	0	0	5					
Integrierte Produktentwicklung	D						2	0	2	0	5					
Kardioteknik	D						2	0	0	2	5					
Krankenhausbetriebswirtschaft	D	2	0	0	4	5										
Labormedizinische Technik	D	1	1	0	2	5										
Laser in der Medizin	D						2	1	1		5					
Methodological Aspects of Health and Expertise Studies	E		4			6										
Neuromotor Learning and Controll	E		4			5										
Projektmanagement	D	3	0	3	0	5										
Projektpraktikum im Labor	D						0	0	0	4	5					
Quantenphysik	D	2	1	2	0	5										
Rehabilitationstechnik	D	2	1		1	5										
Spezielle Kapitel der Medizintechnik	D						3	0	1	1	5					
Technische Optik	D						2	0	1	0	3	2	0	1	2	6
Technische Biomechanik	D	2	0	1	1	5	2	0	1	1	5					

### 3 Erläuterungen zu den Modulbeschreibungen

Die Module sind innerhalb der zwei Gruppen

- Allgemeinen Pflichtmodule
- Wahlpflichtmodule

in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die einzelnen Modulbeschreibungen liefern kurze Informationen über:

- Inhalt
- Qualifikationsziele
- Lehrformen
- Teilnahmevoraussetzungen
- Prüfungsformen
- Gruppengrößen
- Semesterwochenstunden
- Arbeitsbelastung (work load)
- Kreditpunkte

Für jedes Modul wird ein bestimmter Arbeitsaufwand (workload) angegeben. Dieser umfasst sowohl die Präsenzzeiten in den Veranstaltungen, als auch den Zeitbedarf des Selbststudiums, d. h. Zeitbedarf für Vor- und Nachbereitung, Recherchen, Praktikumsauswertungen, Erstellung von Berichten und Vorträgen usw.

## 4 Allgemeine Pflichtmodule

### 4.1 Biomedizinische Bildgebung und Bildverarbeitung

<b>Modul: Biomedizinische Bildgebung und Bildverarbeitung</b>					
Kennnummer:		Work Load 300 h	Kreditpunkte 10 CP	Studiensem. WS (1./2.) + SS (2./1.)	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Biomedizinische Bildgebung (V, SU, P) Biomedizinische Bildverarbeitung (V, P)		Kontaktzeit 4 SWS/64 h 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h 86 h	Kreditpunkte 5 CP 5 CP
2	Lehrformen:	Biomed. Bildgebung: V=3 SWS, SU=1 SWS Biomed. Bildverarbeitung: V=2 SWS, P=2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 30, Praktikum: ca. 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Biomed. Bildgebung:</u> Kenntnisse über physikal.-tech. Grundlagen und Grenzen biomed. Bildgeb. Kenntnisse über mögliche Kontrastmittel bzw. Farbstoffe und Methoden der molekularen Bildgebung. Fähigkeit die technischen Voraussetzungen eines med. Einsatzes bildgeb. Syst. einzuschätzen und derartige Betriebsstellen in einem Krankenhaus zu projektieren.</p> <p><u>Biomed. Bildverarbeitung:</u> Theoretische und praktische Kenntnisse im Einsatz verschiedener Bildverarbeitungsmethoden zur Verbesserung, Restauration und Rekonstruktion, sowie der Analyse biomedizinischer Bilddaten. Fähigkeiten zur Erstellung eigener Bildverarbeitungsroutinen sowie zur Planung von med. Bilddatenverarbeitungs- und -managementsystemen.</p>			
5	Inhalte:	<p><u>Biomed. Bildgebung:</u> Überblick über alle wichtigen bildgebenden Verfahren der biomed. Technik incl. der mikroskopischen Methoden und der modernen Schnittbildverfahren, sowie Darstellung der molekularen Bildgebung als Schnittpunkt zwischen medizinischer Biotechnologie und Medizintechnik.</p> <p><u>Biomed. Bildverarbeitung:</u> In ihrer Anwendung insbesondere auf biomedizinische Bilddaten werden die statistischen Analyse, Punktoperation, lokaler und globaler Operationen, Restauration und Rekonstruktion, Bereichs- und Kontursegmentierung, Texturanalyse und Mustererkennung, sowie Bildkompression, Bilddatenübertragung, Bilddatenmanagements und medizinischen Bilddatenstandards behandelt.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik Wahlpflichtmodul im Master Wirtschaftsingenieurwesen			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfungen in einem Modul zur Mathematik und einem Modul zur Physik.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum und Anerkennung der zugehörigen Ausarbeitungen. 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. Stöber Prof. Dr. Stöber
13	Sonstige Informationen:	

## 4.2 Biomedizinische Sensorik und Messtechnik

<b>Modul: Biomedizinische Sensorik und Messtechnik</b>				
Kennnummer:	Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1./2.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Biomedizinische Sensorik und Messtechnik (V)	Kontaktzeit 3 SWS/48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V: 3 SWS		
3	Gruppengröße:	40		
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Fachkompetenz</u> Verständnis der charakteristischen Kennwerte eines Messverfahrens. Kenntnis der regulatorischen Anforderungen an medizinische Messtechnik. Fähigkeit, die Anforderungen an ein neues Sensorsystem zu formulieren. Kenntnisse der physiologischen, physikalischen und messtechnischen Grundlagen der wesentlichen biomedizinischen Sensoren. Fähigkeit, die Eignung eines Sensors für konkrete medizinische Anwendung zu analysieren und zu bewerten.</p> <p><u>Sozialkompetenz</u> Fähigkeit zur interdisziplinären Kommunikation mit Ärzten und Patienten.</p> <p><u>Methodenkompetenz</u> Fähigkeit, die Messunsicherheit der eigenen Untersuchungen zu quantifizieren und deren messtechnischen Limitationen zu benennen. Fähigkeit, die Vor- und Nachteile eines Sensors für eine geplante Untersuchung abzuwägen. Kenntnisse der zur Validierung einer selbstentwickelten Messmethode erforderlichen Schritte.</p>		
5	Inhalte:	Kennwerte eines Messverfahrens. Besonderheiten der biologischen Messkette. Messung bioelektrischer und biomagnetischer Signale (Elektroden, EKG, EEG, MEG, EMG). Klinische Druck- und Kraft-Messung. Klinische Volumen- und Flow-Messung. Methoden der Gang- und Bewegungsanalyse. Messung biooptischer, biochemischer und biothermischer Signale. Methoden zur Validierung und Charakterisierung eines Messverfahrens.		
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik		
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung		

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung
1 0	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten
1 1	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
1 2	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. David Hochmann Prof. Dr.-Ing. David Hochmann ---
1 3	Sonstige Informationen:	

## 4.3 Biowissenschaftliche Statistik

<b>Modul: Biowissenschaftliche Statistik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. SS (2./1.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Biowissenschaftliche Statistik (V, Ü)		Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=1 SWS; Ü=2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 24, Übung ca. 2x12			
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Fachkompetenz</u> Die Studierenden können verschiedene statistische Verfahren darstellen. Sie sind außerdem in der Lage, statistische Prüfverfahren auf verschiedene Fragestellungen anzuwenden. Eine Erweiterung der IT-Kompetenz erfolgt dadurch, dass die statistischen Analysen mit der Statistik-Software SPSS ausgeführt werden können.</p> <p><u>Methodenkompetenz</u> Die Studierenden können einschätzen, welche statistischen Methoden bei konkreten wissenschaftlichen Analysen die geeignetsten sind und eigene sowie Ergebnisse anderer Studien beurteilen. Die zum Teil „offenen“ Übungsaufgaben ermöglichen den Studierenden eine Erweiterung der Problemlösungskompetenz.</p>			
5	Inhalte:	<p><u>Deskriptive Statistik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenskalierung</li> <li>• Statistische Maßzahlen</li> <li>• Korrelation, Kontingenz und Regression</li> </ul> <p><u>Analytische Statistik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-Stichprobenverfahren (t-Test, Wilcoxon, Mann-Whitney, Chi<sup>2</sup>)</li> <li>• Mehrstichprobenverfahren (Varianzanalyse, Friedman, Cochran)</li> <li>• Spezielle Verfahren.</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizin Technik Modul im Diplomstudiengang 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			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			

12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. habil. Klaus Peikenkamp Prof. Dr. habil. Klaus Peikenkamp ----
13	Sonstige Informationen:	Die Themenkomplexe „Datenskalierung“ und „Statistische Maßzahlen“ werden nur sehr kurz behandelt, stellen aber die Basis für alle nachfolgenden Themen dar. Studierenden mit Nachholbedarf in dieser Thematik wird daher empfohlen, den ersten Termin des BA-Moduls „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“ zu besuchen, das im gleichen Semester angeboten wird.

## 4.4 Diagnostik und Therapie

<b>Modul: Diagnostik und Therapie</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. SS (2./1.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Diagnostik und Therapie (V, SU)		Kontaktzeit 3 SWS/48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=1 SWS; SU=2 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 20			
4	Qualifikationsziele:	Ziel ist es zu den häufigsten Erkrankungen die Diagnose- und Therapieformen darstellen und zuordnen zu können. Im Seminar erarbeiten sich die Studierenden tiefergehendes Wissen zur Diagnose und Therapie einer Erkrankung und können dieses mit der medizinischen Fachsprache sicher präsentieren. Auf der Basis der vermittelten medizinischen diagnostischen und therapeutischen Methoden und Techniken der Inneren Medizin können Studierende in der anschließenden Berufstätigkeit diese Techniken in der Biotechnologie oder Medizintechnik weiterentwickeln.			
5	Inhalte:	Methoden und Techniken der Diagnostik und Therapie in bspw. folgenden medizinischen Fachgebieten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chirurgie</li> <li>• Tumorerkrankungen</li> <li>• Infektionskrankheiten</li> <li>• Kardiovaskuläre Erkrankungen</li> <li>• Diabetes, Adipositas und Dekubitus</li> <li>• Erkrankungen des zentralen Nervensystems</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfung in einem Modul zur Medizinischen Chemie und einem Modul zu Biosignalen			
8	Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminaristischen Unterricht und Vortrag. Bestehen der Prüfung.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragter:	Prof. Dr. Karin Mittmann Prof. Dr. Karin Mittmann ----			
13	Sonstige Informationen:				

## 4.5 Forschungsprojekt im Labor

<b>Modul: Forschungsprojekt im Labor</b>					
Kennnummer:		Work Load 600 h	Kreditpunkte 20 CP	Studiensem. 3. Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Forschungsprojekt im Labor (P)		Kontaktzeit 20 SWS/320h	Selbststudium 280 h	Kreditpunkte 20 CP
2	Lehrformen:	Forschungsprojekt: 20 SWS			
3	Gruppengröße:	Forschungsprojekt: intern in einem der Labore der Biomedizinischen Technik oder extern im Unternehmen / Klinik / Institut			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden können ein großes Forschungsprojekt eigenständig planen und durchführen. Sie sind in der Lage eine projektrelevante Literaturrecherche durchzuführen und deren Erkenntnisse, Methoden und Techniken auf das Projekt anzuwenden. Erforderliche Experimente können von den Studierenden eigenständig bearbeitet werden. Die Projektergebnisse können in einem Forschungsbericht dargestellt werden und durch eine Präsentation vorgestellt werden.			
5	Inhalte:	Anhand einer aktuellen Forschungsaufgabe der biomedizinischen Technik wird in Absprache mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin die komplette Durchführung eines Forschungsprojekts erlernt. Angefangen mit Literaturrecherchen, Erwerb von Spezialkenntnissen neuester Methoden und Techniken, Durchführung von Experimenten, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse bis hin zur schriftlichen Ausarbeitung in einem Forschungsbericht und Präsentation dieses Projekts.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Mindestens zwei Semester des Masterstudiums absolviert			
8	Prüfungsformen:	Hausarbeit			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige Teilnahme inkl. Fachvortrag (von deutschen Studenten in Englisch und von ausländischen Studenten in Deutsch zu halten). Bestehen der Prüfung.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	fortlaufend			
12	Modulbeauftragte:	Studiengangsverantwortliche/r Professorin/Professor			
	hauptamtlich Lehrende:	Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus, Prof. Dr.-Ing. David Hochmann, Prof. Dr. Karin Mittmann, Prof. Dr. habil. Klaus Peikenkamp, Prof. Dr. Ulrich Stöber			
	Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Ulrich Stöber			
13	Sonstige Informationen:				

## 4.6 Masterthesis

<b>Modul: Masterthesis</b>					
Kennnummer:		Work Load 750 h	Kreditpunkte 25 CP	Studiensem. 4. Sem.	Dauer 4 Monate
1	Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium 750 h	Kreditpunkte 25 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 theoretische oder 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 oder theoretische Aufgabenstellung aus dem Fachgebiet des Studiengangs.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Siehe Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
8	Prüfungsformen:	Schriftliche Ausarbeitung von ca. 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			
11	Häufigkeit des Angebots:	Laufendes Angebot			
12	Modulbeauftragte: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Dekan Lehrende des Masterstudiengangs Biomedizinische Technik			
13	Sonstige Informationen:	---			



## 4.7 Kolloquium

<b>Modul: Kolloquium</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 4. Sem.	Dauer -
1	Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium 150 h	Kreditpunkte 5 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 Masterthesis, 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 Masterthesis			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Pflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Siehe Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Biomedizinische 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			
11	Häufigkeit des Angebots:	Im Anschluss an eine erfolgreich bearbeitete Masterthesis			
12	Modulbeauftragte: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Dekan Lehrende des Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
13	Sonstige Informationen:	---			

## 5 Wahlpflichtmodule

### 5.1 Arbeits- und Gesundheitsschutz / Occupational Safety and Health

<b>Modul: Arbeits- und Gesundheitsschutz/Occupational Safety and Health</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 1.-3.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Arbeits- und Gesundheitsschutz/ Occupational Safety and Health		Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Seminaristischer Unterricht als Blockveranstaltung: 4 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 20 Teilnehmer			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden können die Bedeutung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes für Unternehmen erklären. Sie können die Entstehung und Prävention von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten und die häufigsten arbeitsbedingten Erkrankungen beschreiben. Durch die Projektarbeit können die Studierenden selbstständig ausgewählten Problemen des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes lösen.</p>			
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Historische Entwicklung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes</li> <li>- Gesetzliche Grundlagen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz in der EU</li> <li>- Einführung in das Arbeitsschutzgesetz, Arbeitssicherheitsgesetz und das SGB VII (Gesetzliche Unfallversicherung)</li> <li>- Rechtliche Grundlagen zu Arbeits- und Wegeunfällen</li> <li>- Rechtsgrundlagen zum Berufskrankheitenverfahren</li> <li>- Vorstellen ausgewählter arbeitsbedingter Erkrankungen und Gesundheitsgefahren</li> <li>- Gefährdungsbeurteilung in Unternehmen des Gesundheitswesens</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Besondere Prüfungsform nach §6 spezielle PO Master BMT			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen beider Teile der Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur oder mündliche Prüfung</li> <li>- Projektbearbeitung oder Hausarbeit</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	Teilnoten gleichanteilig (je 50%) Modulnote proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			

12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. C. Backhaus Prof. Dr. C. Backhaus
13	Sonstige Informationen:	keine

## 5.2 Biological Psychology and Human Movement

<b>Modul: Biological Psychology and Human Movement</b>					
Kennnummer:		Work Load 210 h	Kreditpunkte 7 CP	Studiensem. SS (1.-3)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Motor Control of Human Movement General Psychology & Cognitive Neuroscience	Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 75 h 75 h	Kreditpunkte 7 CP	
2	Lehrformen:	SU=4 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 20			
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Motor Control of Human Movement:</u> Students gain knowledge in basic concepts and theories of movement science, i.e. theoretical concepts and experimental methods in biomechanics, classical and modern theories of motor control and motor development, and they will transfer this knowledge to the prevention and rehabilitation of human movement. They will get an overview of classic and current research findings and should be able to develop and plan new research designs with current questions in movement science. At least, theoretical knowledge leads to deeper insights e.g. in design and objectives of new therapeutic approaches.</p> <p><u>General Psychology &amp; Cognitive Neuroscience:</u> Students learn to bridge the divide between brain basics and behavior in order to understand their mutual interaction. Behavioral interventions lead to plastic changes in the relevant brain networks and the organization of the brain puts important constraints on behavior. The module focuses on adaptive changes in the sports context, allowing the students to relate interventional strategies with their behavioral and neural basis.</p>			
5	Inhalte:	<p><u>Biomechanics of Human Movement:</u> This module provides students with knowledge of the neuronal basis of motor control, e.g. spinal, reflexive and central aspects of motor control. In four different seminars, basic concepts and current research findings in the area of movement science are discussed. Particularly, application of mathematical and physical theories to biomechanics is a relevant topic. Different experimental methods to analyze human movements will also be discussed. Additionally, basic knowledge of human motor development will be elaborated. Preventive aspects and tools in rehabilitation according to the human movement apparatus will also be presented and discussed.</p> <p><u>General Psychology &amp; Cognitive Neuroscience:</u> This module aims to provide students with knowledge and tools needed for understanding and conducting research in the field of action-related neuroscience. The lecture "General Psychology and Cognitive Neuroscience" is based on knowledge in neurophysiology and physiology of senses and addressed issues in perception and attention. Approaches in experimental psychology and cognitive neuroscience will be tied with conceptual models. The "Reading and Journal Club" offers students the opportunity to read seminal books and papers in the field of action research and to discuss issues with fellow students, more advanced students and experts in the field. In the seminar „The acting brain“, special issues in the cognitive neuroscience</p>			

		<p>of action will be deepened. An intervention project conceived by the student her/himself, discussed with the tutors and carried out with their help, enables students to guide interventional research approaches relevant in training, adaptation and learning. The lecture and the seminar "The Acting Brain" are offered in the first semester of the module, the "Reading and Journal Club" and the "Intervention Project" in the second semester of the module.</p> <p>Short and extensive coursework are necessary for preparation, realization as well as post-processing of courses. Short and extensive coursework include e.g. protocols (approx. 1-2 pages) and written/oral assignments (approx. 10 pages/10-15 minutes), respectively. The type of coursework will be announced at the beginning of the course. Duration and extent of coursework will be oriented towards the underlying workload.</p>
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine
8	Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung
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:	Prof. Dr. habil. Klaus Peikenkamp Prof. Dr. H. Wagner, WWU – Institut für Sportwissenschaften Prof. Dr. K. Zentraf, WWU – Institut für Sportwissenschaften
13	Sonstige Informationen:	In all courses, 100% participation is recommended. However, 80% attendance is mandatory because extensive knowledge will be conveyed that acts as a basis for the whole studies. "Motor Control of Human Movement" seminars are in English, "General Psychology & Cognitive Neuroscience" seminars are in German. All reading and writing assignments will be in English, as well as all exams and presentations.

## 5.3 Biomedical Materials

<b>Modul: Biomedical Materials</b>						
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 1.-3.	Dauer 1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen: Biomedical Materials		Kontaktzeit 5 SWS/80 h	Selbststudium 70 h	Kreditpunkte 5 CP	
2	Lehrformen:	V=3 SWS; Ü=1 SWS; P=1 SWS				
3	Gruppengröße:	ca. 20 Teilnehmer				
4	Qualifikationsziele:	<p>This course is an introduction to biomedical materials and their applications. Students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identify different biomedical materials and transfer their knowledge to the various applications,</li> <li>• write scientific texts using the correct terminology and outline complex subject matter in presentations,</li> <li>• describe biomedical materials and investigate analytically their properties in a laboratory class.</li> </ul> <p>The laboratory class encompasses a) practical lab-work including written lab-reports and b) written essays to current topics of the field.</p> <p>Dieses Modul gibt eine Einführung in biomedizinische Materialien und deren Anwendungsbereiche. Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biomedizinische Materialien dem Kontext entsprechend einordnen und auf unterschiedliche Anwendungsbereiche transferieren,</li> <li>• wissenschaftliche Texte schreiben und in Präsentationen komplexe Sachverhalte darstellen,</li> <li>• im Praktikum den Umgang mit verschiedenen biomedizinischen Materialien erproben und deren Eigenschaften untersuchen.</li> </ul> <p>Das Praktikum beinhaltet a) praktische Experimente mit zugehörigen Protokollarbeiten und b) schriftliche Hausarbeiten zu praxisnahen Themen.</p>				
5	Inhalte:	<p>Various materials for biomedical applications will be introduced and discussed, for instance, ceramics, glass, metals and polymer-based biomaterials. Their applications, e.g. in dentistry, ophthalmology etc, will be looked at. Another focus of the course will be on hybrid materials and their applications as bioprobes.</p> <p>Unterschiedliche Materialsysteme für den biomedizinischen Einsatz werden vorgestellt und diskutiert, z.B. Keramiken, Glas, Metall und polymerbasierten Biomaterialien. Hier werden unterschiedliche Anwendungsszenarien z.B. aus dem Bereich der Zahnmedizin oder Ophthalmologie betrachtet. Einen weiteren Schwerpunkt des Kurses bilden hybride Materialien und deren Anwendungsspektrum auch im Bereich vom Einsatz als Biomarkern.</p>				

6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul in den Masterstudiengängen Biomedizinische Technik und Materials Science and Engineering
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Enrollment to Master Biomedical Engineering or Master Material Science Engineering Einschreibung in den Master Biomedizinische Technik oder Master Materials Science and Engineering
8	Prüfungsformen:	written (120 minutes) or oral examination Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (bis 45 Min.)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Written report on the laboratory work, exercises and successful exam Schriftliche Ausarbeitungen der Praktikumsversuche, Übungen und erfolgreiche Teilnahme an der Klausur
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	Modulnote proportional zu den Kreditpunkten
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Markus Gregor Prof. Dr. Markus Gregor
13	Sonstige Informationen:	Teaching Language: English Unterrichtssprache: Englisch

## 5.4 Biopharmazeutika

<b>Modul: Biopharmazeutika</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1.-3)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Biopharmazeutika (SU)		Kontaktzeit 3 SWS/48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	SU=3 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 20			
5. 44	Qualifikationsziele:	Studierende können die Entwicklungsstufen eines biotechnologisch hergestellten Arzneimittels von der Grundlagenforschung bis zur Marktzulassung benennen. Sie können Unterschiede zu sogenannten small molecules in Bezug auf die Sicherung der pharmazeutischen Qualität, präklinische und klinische Prüfung und Zulassungsverfahren erkennen. Studierende verstehen spezifische Eigenschaften und Anforderungen verschiedener Klassen von Biopharmazeutika (z.b. rekombinante Proteine, cell-based medical products, gene therapy products).			
5	Inhalte:	<p>In Form eines seminaristischen Unterrichts mit integriertem Vortragsteil werden Grundlagen der pharmazeutischen, pharmakologisch/toxikologischen, und klinischen Entwicklung sowie <i>drug regulatory affairs</i>-Aspekte von Biopharmazeutika behandelt. Die Themenblöcke beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassen von biotechnologisch hergestellten Arzneimitteln und Abgrenzung zu chemisch definierten Arzneimitteln und Medizinprodukten</li> <li>- Pharmazeutische Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung: Verfahren und gesetzliche Grundlagen</li> <li>- Pharmakologisch/toxikologische Entwicklung: Verfahren und gesetzliche Grundlagen</li> <li>- Klinische Prüfung: Verfahren und gesetzliche Grundlagen</li> <li>- Marktzulassung von Biopharmazeutika: Nationale und internationale Verfahren sowie gesetzliche Grundlagen</li> </ul>			
	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfung in einem Modul zur Medizinischen Biochemie.			
8	Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminaristischen Unterricht. Bestehen der Prüfung.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragter:	Prof. Dr. Karin Mittmann --- Dr. rer. nat. habil. Hans-Gerd Pauels			
13	Sonstige Informationen:				



## 5.5 Bioverfahrenstechnik

<b>Modul: Bioverfahrenstechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Bioverfahrenstechnik (V, Ü, P)		Kontaktzeit 5 SWS/80 h	Selbststudium 70 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=3 SWS; Ü=1 SWS; P=1 SWS			
3	Gruppengröße:	Ca. 20 Studierende			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden erlernen aufbauend auf einem soliden Grundwissen zur Chemischen Verfahrenstechnik die Methoden und Berechnungsgrundlagen für die wichtigsten Prozesse im upstream und downstream processing in der Bioverfahrenstechnik.			
5	Inhalte:	Einführung in die Bioverfahrenstechnik, Vorteile der Bioverfahrenstechnik, Wachstumskinetik, Enzymkinetik, Bilanzierung von Bioreaktoren, Immobilisierung von Mikroorganismen und Enzymen, Ausrüstung von Bioreaktoren, Zellaufschlussmethoden, Kinetik des Zellaufschlusses, Spezielle Methoden zur Abtrennung von Biomasse – Mikrofiltration, Filtration, Zentrifugation, Anreicherung – Ultrafiltration, Extraktion, Dialyse, Feinreinigung – Chromatographieverfahren, Modellierung von Chromatographieprozessen, Kristallisation			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfung in einem Modul zur Medizinischen Biochemie.			
8	Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum und Anerkennung der zugehörigen Ausarbeitungen. 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. Karin Mittmann Prof. Dr.-Ing. Jordan ---			
13	Sonstige Informationen:				

## 5.6 Ergonomie I / Human Factors Engineering I

<b>Modul: Ergonomie I/Human Factors Engineering I</b>				
Kennnummer:	Work Load	Kreditpunkte	Studiensem.	Dauer
	150 h	6 CP	1.-3.	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Human Factors Engineering I	Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Praktikum: 2 + 2 SWS		
3	Gruppengröße:	Vorlesung ca. 20 Teilnehmer, Praktikum ca. 4 Gruppen á 5 Teilnehmer		
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden kennen Methoden und Vorgehensweisen zur Entwicklung menschengerechter Medizinprodukte. Sie können die Bedeutung ergonomischer Produktgestaltung für die Sicherheit, Effektivität und Effizienz von medizinischen Arbeitsabläufen erklären. Durch das Projektpraktikum können sie selbstständig die Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten evaluieren und einen Entwicklungsprozess benutzerzentriert gestalten.		
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in den benutzerzentrierten Entwicklungsprozess</li> <li>- Anthropometrische Gestaltung</li> <li>- Gestaltung kraftbetonter Tätigkeiten</li> <li>- Mensch-Maschine-Interaktion</li> <li>- Anzeigen und Stellteile</li> <li>- Informationstechnische Gestaltung</li> <li>- Softwareergonomie</li> <li>- Zuverlässigkeit und menschliche Fehler</li> <li>- Usability und Usability Engineering, UX</li> </ul>		
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik		
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
8	Prüfungsformen:	Besondere Prüfungsform nach §6 spezielle PO Master BMT		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen beider Teile der Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur oder mündliche Prüfung</li> <li>- Projektbearbeitung oder Hausarbeit</li> </ul>		
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	Teilnoten gleichanteilig (je 50%) Modulnote proportional zu den Kreditpunkten		
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich		
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. C. Backhaus Prof. Dr. C. Backhaus		

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

## 5.7 Ergonomie II / Human Factors Engineering II

<b>Modul: Ergonomie II/Human Factors Engineering II</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. 1.-3.	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Ergonomie (V)		Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Projektpraktikum: 2 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung ca. 20 Teilnehmer, Praktikum ca. 4 Gruppen á 5 Teilnehmer			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden können die grundlegenden Begriffe, Methoden und Vorgehensweisen der Arbeitswissenschaft erklären. Sie können die systematische Analyse, Bewertung und Gestaltung menschlicher Arbeit beschreiben und zielgerichtet Untersuchung zur Verbesserung von klinischen Arbeitsbedingungen und Behandlungsprozessen durchführen. Durch das Praktikum können sie die erlernten Kenntnisse zur Analyse und Optimierung von Arbeitsabläufen und das Arbeiten in interdisziplinären Teams umsetzen.			
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung der modernen Arbeitswissenschaft</li> <li>- Industrialisierung und Taylorismus</li> <li>- Human Relation Bewegung, Motivationstheorien</li> <li>- Konzepte zur Leistungsbewertung menschlicher Arbeit</li> <li>- Belastungs-Beanspruchungs-Konzept</li> <li>- Handlungsregulationstheorie</li> <li>- Verfahren zur Analyse von Arbeitstätigkeit</li> <li>- Einflussfaktoren der Arbeitsumgebung/Arbeitsökologie</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik und im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Besondere Prüfungsform nach §6 spezielle PO Master BMT			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen beider Teile der Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klausur oder mündliche Prüfung</li> <li>- Projektbearbeitung oder Hausarbeit</li> </ul>			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	Teilnoten gleichanteilig (je 50%) Modulnote proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			

12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus --
13	Sonstige Informationen:	

## 5.8 Gentechnik

<b>Modul: Gentechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. SS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Gentechnik (V, SU, P)	Kontaktzeit 4 SWS/64 h		Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=1 SWS; SU= 1 SWS; P=2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung ca. 20, Seminaristischer Unterricht ca. 20, Praktikum 2 x 10			
4	Qualifikationsziele:	Studierende können einen gentechnisch veränderten Organismus (GVO) im Gentechnik-Labor herstellen und sind befähigt, im medizinischen Labor molekularbiologische Diagnostiken durchzuführen. Im Seminar werden Grundlagen zur Herstellung von Biopharmazeutika erworben. Studierende können aktuellste Gentechniken wie CRISPR-Cas9 Technologie und deren Potenzial darstellen. Die fachspezifische Dokumentation trainieren die Studierenden mittels Erstellung eines großen Versuchsprotokolls über das gesamte Praktikum. Eine Reflexion der Techniken wird insbesondere bei hochaktuellen ethischen Aspekten zur Gentherapie bis zur prä- und postnatalen molekularbiologischen Diagnostik und Designerbabies insbesondere in Hinblick auf zukünftige gesellschaftliche Entwicklungen vorgenommen.			
5	Inhalte:	<p>Aktuelle gentechnische Methoden und Techniken inkl. der Funktion und Anwendung automatisierter Gerätesysteme werden aufbauend auf den Grundlagen der Vorlesung und des Praktikums vermittelt. Im Seminar werden gemeinsam ausgewählte medizinisch relevante gentechnische Methoden und Techniken behandelt, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CRISPR-Cas9; Synthetisches Bakterium; Gentherapie und Designerbabies</li> <li>• Spezifische PCR-Techniken inkl. Gerätetechnik; Mitochondriale DNA und forensischer Täternachweis</li> <li>• Prä- und postnatale molekularbiologische Diagnostik</li> <li>• Genomanalyse und next generation sequencing Geräte</li> <li>• Herstellung rekombinanten Insulins und Genpharming</li> <li>• Molekularbiologische Tumordiagnostik mittels Biomarker</li> <li>• Yeast two hybrid System zur Identifikation von Protein-Protein-Interaktionspartnern</li> </ul> <p>Im Gentechnik-Praktikum erfolgt im S1-Labor die Herstellung von GVOs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasmidisolierung und PCR-Amplifikation eines DNA-Fragments</li> <li>• DNA-Spaltung mittels Restriktionsendonukleasen</li> <li>• gelelektrophoretische Analyse des PCR-Produkts</li> <li>• Transformation in E. coli nach Ligation eines DNA-Fragments in einen Vektor</li> <li>• Proteinexpression, Proteinreinigung, SDS-PAGE und Geldokumentation mittels Imaging-System</li> </ul>			
	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			

7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfung in einem Modul zur Medizinischen Biochemie.
8	Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminaristischen Unterricht und Vortrag. 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. Karin Mittmann Prof. Dr. Karin Mittmann
13	Sonstige Informationen:	Gentechnik Blockpraktikum in den Sommersemesterferien

## 5.9 Grundlagen der Lasertechnik

<b>Modul: Grundlagen der Lasertechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. SS (1.-3)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Grundlagen der Lasertechnik (V, Ü)		Kontaktzeit 3 SWS/48 h	Selbststudium 102 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=2 SWS; Ü=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 Studienrichtung „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Inhaltlich baut das Modul auf Physik, Quantenphysik, Mathematik I/II/III auf.			
8	Prüfungsformen:	Klausur (120 Min) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Die regelmäßige Teilnahme an den Übungen wird empfohlen, da der Inhalt auch Bestandteil vom Prüfungsstoff ist. Die Teilnahme ist jedoch nicht zwingend. 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.-Ing. Klaus Dickmann Prof. Dr.-Ing. Klaus Dickmann ----
13	Sonstige Informationen:	

## 5.10 Immunologie

<b>Modul: Immunologie</b>					
Kennnummer:		Work Load 150	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. SS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristischer Unterricht		Kontaktzeit 5 SWS/80 h	Selbststudium 70 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	SU= 5 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 20			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden erweitern ihre Qualifikation um das Verständnis des Immunsystems und der klinischen Grundlagen immunrelevanter Krankheiten als auch Detailkenntnisse der modernen Antikörper- und Impfstofftechnologien. Ziel ist es, Studierende zu befähigen, biotechnologische Immundiagnostika, Immunmodulatoren und Immunsuppressiva entwickeln zu können.			
5	Inhalte:	Es werden Grundlagen und biotechnologische Aspekte der Immunologie behandelt. Die Themenblöcke beinhalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Immunologie: Immunsystem, Infektabwehrmechanismen, Antigenerkennung, Immunregulation</li> <li>- Klinische Immunologie/Immunpathologie: Transplantations- und Transfusionsimmunologie, Autoimmunerkrankungen</li> <li>- Immunologische Methoden</li> <li>- Antikörper- und Impfstoff-Technologien</li> <li>- Immunmodulatoren und Immunsuppressiva</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfung in einem Modul zur Medizinischen Biochemie.			
8	Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminaristischen Unterricht. 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. Karin Mittmann --- Dr. rer. nat. habil. Hans-Gerd Pauels			
13	Sonstige Informationen:				

## 5.11 Integrierte Produktentwicklung

<b>Modul: Integrierte Produktentwicklung</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. SS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Konstruktionssystematik (Vorlesung und Übung)		Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung + Übung: 2 + 2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 120; Übung: ca. 120			
4	Qualifikationsziele:	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden die erfolgsrelevanten Elemente des Produktentstehungsprozesses wiedergeben.			
5	Inhalte:	Planen, Konzipieren, Entwerfen und Ausarbeiten als grundlegende Bausteine der systematischen Produktentstehung; Methoden des Findens von Ideen bzw. Innovationen wie z. B. TRIZ oder computergestütztes Erfinden; Wichtige Bausteine des Konstruktionsalltags wie z. B. Patente, Wertanalyse, Baureihen, Baukästen, FMEA, QFD, Risikomanagement; Prozessorientierte Methoden wie Quality Gates und Simultaneous Engineering; Computerunterstützung in der Konstruktion: CAx, PDM, PLM, CSCW; Konfigurationsmanagement; Virtualisierung der Produktentwicklung; Kosten; Qualität			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlmodul im Masterstudiengang Medizintechnik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Inhaltlich baut die Vorlesung auf dem Stoff des Faches „Konstruktion“ im Grundstudium auf			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Bestehen der Prüfung			
1 0	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten			
1 1	Häufigkeit des Angebots:	Jährlich			
1 2	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus Prof. Dr.-Ing. Klaus Baalman ----			
1 3	Sonstige Informationen:				

## 5.12 Kardiotechnik

<b>Modul: Kardiotechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. SS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Kardiotechnik (V, P)		Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=2 SWS; P=2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 20, Praktikum ca. 2 x 10			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden können die medizintechnischen Grundlagen der extrakorporalen Zirkulation und der Schrittmachertherapie erklären. Sie können physiologische, pathophysiologische und pharmakologische Grundlagen erläutern. Durch das angebotene Praktikum können die Studierenden das Applikationsfeld der extrakorporalen Zirkulation und der Schrittmachertherapie beschreiben			
5	Inhalte:	<p><b>Herz-Lungen-Maschine</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefende Grundlagen zur Physiologie des Herzens</li> <li>• Grundlagen der „Extrakorporalen Zirkulation“</li> <li>• Aufbau und Funktion der Herz-Lungen-Maschine</li> <li>• Komponenten der Herz-Lungen-Maschine <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schlauchsystem</li> <li>○ Blutpumpen (Rollen- und Zentrifugalpumpen)</li> <li>○ Oxygenatoren (Film-, Blasen- und Membranoxygenator)</li> <li>○ Venöses Reservoir, Wärmetauscher, Filter, Kanülen</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Herzschrittmacher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Grundlagen: Funktion des Herzschrittmachers</li> <li>• Physiologische Ein- und Zweikammersysteme</li> <li>• Schrittmacherimplantation</li> <li>• Nachsorge der Schrittmacherpatienten</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfung im Modul Medizingerätetechnik.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung oder Hausarbeit			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum, Teilnahme an der Exkursion. Bestehen der Prüfung.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			

12	Modulbeauftragter: Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte: Herr Dipl.-Ing. Jörg Optenhöfel
13	Sonstige Informationen:

## 5.13 Krankenhausbetriebswirtschaft

<b>Modul: Krankenhausbetriebswirtschaft</b>				
Kennnummer:	Work Load 150 h	Kreditpunkt 5 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Krankenhaus Betriebswirtschaft (Vorlesung, Übung und Praktikum)	Kontaktzeit 6 SWS/96 h	Selbststudium 54 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	Vorlesung: 2 SWS, Krankenhausprojekt: 4 SWS		
3	Gruppengröße:	Vorlesung: 20, Projekt: 10		
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden können die Relevanz der Medizintechnik aus Sicht der Krankenhäuser darstellen. Sie können die Aufgaben, die Organisation, die Geschäftsprozesse und die Finanzierung von Krankenhäusern erklären. Durch den praktischen Teil können sie Prozessen und Problemen einer Krankenhaus-abteilung analysieren und die Wertigkeit von Medizintechnik in Bezug auf die Kernprozesse darstellen.		
5	Inhalte:	Der Vorlesungsteil vermittelt Grundlagen des deutschen Gesundheitssystems sowie der Organisation, Arbeitsweise und Steuerung von Krankenhäusern. Im Rahmen der Seminarvorträge wird die Technik erarbeitet, wie Auditoren / Berater Organisationen analysieren. Im praktischen Teil wird das Wissen auf eine Krankenhausabteilung angewandt. Die Analyseergebnisse müssen im abschließenden Vortrag vor der Geschäftsführung sowie den betroffenen Mitarbeitern vorgetragen und verteidigt werden.		
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik und im Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen		
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine		
8	Prüfungsformen:	Klausur und Seminarvortrag und Präsentation der Analyseergebnisse vor der Geschäftsführung des KH (alle drei)		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Teilnahme am praktischen Teil, Seminarvortrag sowie Bestehen der Klausur: alle drei Teile gehen zu je 1/3 in die Zensur ein. Alle drei Teilleistungen müssen erbracht sein. Keine Teilleistung darf schlechter als 4,0 bewertet sein.		
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten		
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich		

12	Modulbeauftragter: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr.-Ing. Claus Backhaus <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung: Dr. Dirk Schmedding, Geschäftsführer UKM-Marienhospital Steinfurt</li><li>• Seminar und Praxisprojekt: Dipl.-Ökonom M. Bazan, Geschäftsführer der Bazan - Berater im Gesundheitswesen</li></ul>
13	Sonstige Informationen:	

## 5.14 Labormedizinische Technik

<b>Modul: Labormedizinische Technik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Labormedizinische Technik (V, SU, P)		Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=1 SWS; SU=1 SWS; P=2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung ca. 20, Seminaristischer Unterricht ca. 20, Praktikum 2 x 10			
4	Qualifikationsziele:	In großer Bandbreite erwerben Studierende fundiertes Wissen aktuellster Methoden, Techniken und Anforderungen des biomedizinischen Labors insbesondere für die Personalisierte Medizin. Studierende lernen die neuesten Herausforderungen der Personalisierten Medizin z.B. im Bereich Labordiagnostik, Biomarker-Identifizierung und individueller pharmazeutischer Therapie kennen. Im Praktikum erlernen sie die Anwendung grundlegender labormedizinischen Technologien inkl. Laborgerätekunde. Die fachspezifische Dokumentation trainieren die Studierenden mittels Erstellung von Versuchsprotokollen, der Unterschied zu SOP und study plan/study report wird erkannt. Studierende nutzen englische biomedizinische und medizintechnische Fachliteratur um komplexe Inhalte zu verstehen und diese im Seminar kompetent präsentieren zu können.			
5	Inhalte:	In der Vorlesung und im Seminaristischer Unterricht werden u.a. folgende Inhalte erarbeitet: Fluoreszente Nanopartikel, optisches Imaging, High Throughput Screening, Microarrays, Proteomik, Tissue engineering,  Praktikum der Labormedizinische Technik: - Spektralphotometrie zur Charakterisierung von Hämoglobin - Blutzuckerbestimmung und Kontrolle von Diabetikern - SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese von rekombinanten Proteinen aus Fermentation - Fluoreszenzmikroskopie von humanen Tumorzellen - Blutgasanalyse einer Kapillarblutprobe - Blutbilddifferenzierung mittels Durchflußzytometrie			
	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfung in einem Modul zur Medizinischen Biochemie.			
8	Prüfungsformen:	Klausur, mündliche Prüfung oder Hausarbeit			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminaristischen Unterricht, Vortrag und Praktikum und Anerkennung der zugehörigen Ausarbeitungen. Bestehen der Prüfung.			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			



12	Modulbeauftragter: Prof. Dr. Karin Mittmann hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Karin Mittmann Lehrbeauftragte: ---
13	Sonstige Informationen:

## 5.15 Laser in der Medizin

<b>Modul: Laser in der Medizin</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. SS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Laser in der Medizin (V, SU, Ü)		Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=2 SWS; SU=1 SWS; Ü=1 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 20			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden erkennen die Bedeutung von Lasersystemen in der medizinischen Anwendung. In den Lehrveranstaltungen lernen die Studierenden die Funktionsweise von Lasern, die Komponenten von Laserhandhabungssystemen und welche Wechselwirkungen zwischen Laserstrahlung und Materie bestehen. In diesem Zusammenhang wird auch Wissen über Gewebeoptik vermittelt. Weitere Qualifikationsziele sind Kenntnisse über Funktionsweise und Einsatzgebiet der Thermotherapie, der Koagulation, der Photoablation und –disruption, sowie Kenntnisse über den medizinischen Einsatz der „optischen Kohärenz Tomografie“ und „Konfokal Mikroskopie“.</p> <p>Im Rahmen der Seminararbeit lernen die Studierenden sich intensiv mit englischsprachiger Fachliteratur auseinanderzusetzen. Durch die zugehörige Präsentation verstärken die Studierenden ihre Kommunikationsfähigkeiten und verfeinern ihre Präsentationstechniken.</p>			
5	Inhalte:	<p>Lasertechnik und –systeme            Lasermodulations-, -führungs- und –ablenksysteme            Wechselwirkungsprozesse: Laserstrahlung – Materie            Lasermesstechnik            Optische Visualisierung und Bildgebung            Laser in der medizinischen Anwendung</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfung in einem Modul Physik			
8	Prüfungsformen:	30% Seminararbeit mit 15-minütiger Präsentation 70 % Klausur			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	- Bestehen der Seminararbeit und Präsentation - Bestehen der Klausur			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrender: Lehrbeauftragter:	Prof. Dr. Klaus Dickmann  Dr. Stephan Brüning			
13	Sonstige Informationen:				

## 5.16 Methodological Aspects of Health and Expertise Studies

<b>Modul: Methodological Aspects of Health and Expertise Studies</b>					
Kennnummer:		Work Load 180 h	Kreditpunkte 6 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Health Studies (SU) Expertise Studies (SU)		Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 60 h 60 h	Kreditpunkte 6 CP
2	Lehrformen:	SU= 4 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 20			
4	Qualifikationsziele:	The students know the theoretical content and basic methodological approach of current health and expertise studies. They are able to give a scientific talk and to write small scientific texts. They will acquire expertise in media, communication, cooperation, team building processes, and presentation techniques. The students are familiar with and are able to apply the basic theories in this field to various sport settings. They are capable to look into, reflect and transfer new scientific areas autonomously.			
5	Inhalte:	In the context of both seminars, students are getting familiar with basic theories, concepts, models and methodological aspects of health and expertise studies.  Short and extensive coursework are necessary for preparation, realization as well as post-processing of courses. Short and extensive coursework include e.g. protocols (approx. 1-2 pages) and written/oral assignments (approx. 10 pages/10-15 minutes), respectively. The type of coursework will be announced at the beginning of the course. Duration and extent of coursework will be oriented towards the underlying workload.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Schriftliche Prüfung			
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 Lehrender: Lehrbeauftragter:	Prof. Dr. habil. Klaus Peikenkamp Dr. C. Bohn, WWU - Institut für Sportwissenschaften			
13	Sonstige Informationen:	In all courses, 100% participation is recommended. However, 80% attendance is mandatory because extensive knowledge will be conveyed that acts as a basis for the whole studies. All seminars are in English. All reading and writing assignments			

	will be in English, as well as all exams and presentations.
--	---

## 5.17 Neuromotor Learning and Control

<b>Modul: Neuromotor Learning and Control</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Neuromotor learning and control (SU) Motor Development over the Lifespan (SU)		Kontaktzeit 2 SWS/30 h 2 SWS/30 h	Selbststudium 45 h 45 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	SU=4 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 20			
4	Qualifikationsziele:	Students acquire basic insights into topics of the offered classes In "Neuromotor Learning and Control", students acquire basic knowledge of the neuronal basis of motor control, e.g. spinal, reflexive and central aspects of motor control. In "Motor Development over the Lifespan", students know concepts of the development of motor skills and its change due to physical activity.			
5	Inhalte:	In the lecture Neuromotor learning and control, basic knowledge about how the central nervous system controls movements and actions are conveyed to the students. Within the lecture Motor Development over the Lifespan, students get familiar with basic concepts of how motor skills develop and change as a result of physical activity.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Schriftliche Prüfung			
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 Lehrender: Lehrbeauftragter:	Prof. Dr. habil. Klaus Peikenkamp Prof. Dr. E. Eils, WWU - Institut für Sportwissenschaften			
13	Sonstige Informationen:	All seminars are in English. All reading and writing assignments will be in English, as well as all exams and presentations.			

## 5.18 Projektmanagement

<b>Modul: Projektmanagement</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: ... (Vorlesung, Übung und Praktikum)		Kontaktzeit 6 SWS/96 h	Selbststudium 54 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=3 SWS; Ü=3 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 20			
4	Qualifikationsziele:	Grundlagen des Projektmanagements und betriebswirtschaftliche Zusammenhänge unter Nutzung von EDV und in verschiedenen Unternehmensformen werden erlernt. Die Studierenden werden befähigt, biotechnologische Projekte selbstständig zu planen und durchzuführen.			
5	Inhalte:	Ausgehend von wirtschaftswissenschaftlichen Grundlagen des Projektmanagements werden anhand von Beispielen Software unterstützt die Möglichkeiten der Projektstrukturierung vorgestellt. Die Studierenden werden Projekte aus der Biotechnologie strukturieren und das Ergebnis in einer Projekt-Studie präsentieren.			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	---			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	- Anerkennung der Projektstudie - Bestehen der Prüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten			
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich			
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrender: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Karin Mittmann Prof. Dr. Schwing (ITB) ---			
13	Sonstige Informationen:				

## 5.19 Projektpraktikum im Labor

<b>Modul: Projektpraktikum im Labor</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Projektpraktikum		Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	P=4 SWS			
3	Gruppengröße:	ca. 15			
4	Qualifikationsziele:	Die Studierenden können aufbauend auf den fachlichen Grundlagen und den Erfahrungen der bisherigen Praktika eigenständig eine experimentelle Aufgabe durchführen oder eine kleinere wissenschaftliche Fragestellung lösen. Die Studierenden können die Ergebnisse bewerten, zusammenfassen, in einem freien Vortrag darstellen und in der anschließenden Diskussion vertreten.			
5	Inhalte:	Wissenschaftliche oder experimentelle Aufgabe in Absprache mit dem/der hauptamtlich Lehrenden			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Schriftliche Ausarbeitung und Vortrag: Nach Maßgabe durch den Betreuer ist der Vortrag von deutschen Studenten in Englisch und von ausländischen Studenten in Deutsch zu halten.			
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:	fortlaufend			
12	Modulbeauftragte: hauptamtlich Lehrende:  Lehrbeauftragte:	Studiengangsverantwortliche/r Professorin/Professor Prof. Dr. Backhaus, Dr. Hochmann, Prof. Dr. Mittmann, Prof. Prof. Dr. Peikenkamp, Prof. Dr. Stöber			
13	Sonstige Informationen:	Das Angebot dieses Moduls richtet sich nach verfügbaren Projekten bei den jeweiligen hauptamtlichen Lehrenden. Die Anfrage nach einem Projekt ist bei den Lehrenden direkt zu stellen.			

## 5.20 Quantenphysik

<b>Modul: Quantenphysik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Quantenphysik (V, Ü)		Kontaktzeit 4 SWS, 64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=3 SWS; Ü=1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung ca. 30, Übung 2 x 15			
4	Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die physikalischen Grundlagen der wichtigen Effekte zum Verständnis von Mess-, Analyse- und Produktionsprozessen in Industrie und Forschung beschreiben und transferieren,</li> <li>• im Praktikum die physikalischen Fragestellungen durch geeignete Modelle untersuchen und in entsprechenden Messaufbauten eigenständig überprüfen,</li> <li>• eigene Ergebnisse kritisch in Diskussionen überprüfen und Wege zur Verbesserung der Messtechnik aufzeigen, durch die Diskussionen im Team und mit Betreuern die Fähigkeiten zur Problemerkennung steigern..</li> </ul>			
5	Inhalte:	<p>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.</p>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Bestandene Prüfung in einem Modul zur Physik.			
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Testat über das Erreichen von mindestens 50% der Maximalpunktzahl bei den Übungen. 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. Markus Gregor Prof. Dr. Markus Gregor ----			



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

## 5.21 Rehabilitationstechnik

<b>Modul: Rehabilitationstechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Rehabilitationstechnik (V, SU, P)		Kontaktzeit 4 SWS/64 h	Selbststudium 86 h	Kreditpunkte 5 CP
2	Lehrformen:	V=2 SWS; SU=1 SWS; P=1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung und : ca. 30, Praktikum ca. 2x15			
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Fachkompetenz</u> Kenntnisse der physiologischen, biomechanischen und regulatorischen Grundlagen der Hilfsmittelversorgung. Grundlegende Kenntnisse der Aufgaben und der Funktion einzelner Produktgruppen des Hilfsmittelverzeichnisses. Verständnis der Funktion, des Aufbaus, des Einsatzes sowie der charakteristischen Eigenschaften wichtiger Hilfsmittelgruppen (Prothesen, Orthesen, Rollstühle etc.). Fähigkeit, die Anforderungen an ein zu entwickelndes Hilfsmittel zu formulieren und zu gewichten.</p> <p><u>Sozialkompetenz</u> Fähigkeit zur interdisziplinären Kommunikation mit Ärzten und Patienten.</p> <p><u>Methodenkompetenz</u> Fähigkeit zur nutzerorientierten Hilfsmittelentwicklung.</p>			
5	Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilfsmittelbegriff, regulatorische Grundlagen der Hilfsmittelversorgung</li> <li>• Geräte und Systeme der Rehabilitationstechnik –Übersicht</li> <li>• Biomechanische Grundlagen der Prothetik und Orthetik</li> <li>• Exoprothetik - Historie, Stand und Zukunftstrends</li> <li>• Orthetik - Historie, Stand und Zukunftstrends</li> <li>• Rollstühle und Mobilitätshilfen</li> <li>• Hilfsmittel gegen Dekubitus</li> <li>• Hilfsmittel für die Kommunikation und die Information</li> <li>• Therapie- und Assistenzsysteme für die Bewegungsrehabilitation</li> </ul>			
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik			
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine			
8	Prüfungsformen:	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (bis zu 40 Minuten)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen und am Praktikum und Anerkennung der zugehörigen Ausarbeitungen. 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.-Ing. David Hochmann Prof. Dr.-Ing. David Hochmann
13	Sonstige Informationen:	

## 5.22 Spezielle Kapitel Medizintechnik

<b>Modul: Spezielle Kapitel der Medizintechnik</b>					
Kennnummer:		Work Load 150 h	Kreditpunkte 5 CP	Studiensem. WS (1.-3.)	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Spezielle Kapitel der Medizintechnik (V, Ü, P)	Kontaktzeit 5 SWS/80 h	Selbststudium 70 h	Kreditpunkte 5 CP	
2	Lehrformen:	V=2 SWS, Ü=1 SWS, P=2 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung 18, Übung: 18, Praktikum 18			
4	Qualifikationsziele:	<p>Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, den Studierenden Kenntnisse und Qualifikationen zu vermitteln, die für ihre spätere Tätigkeit im Bereich der Medizintechnik wichtig sind, jedoch nicht in den anderen Modulen behandelt wurden. Besonderer Fokus wird dabei auf praxisnahe individuelle Fragestellungen gelegt, die in kleinen Gruppen bearbeitet werden. Die erarbeiteten Ergebnisse und deren Präsentation in Form von Vorträgen bzw. schriftlichen Ausarbeitungen werden als Prüfungsleistung bewertet.</p> <p><u>Fachkompetenz</u> Kenntnis der gültigen regulatorischen Anforderungen an Aufbereitung, Klinische Bewertung und Konformitätsbewertung von Medizinprodukten (MP). Kenntnisse der physikalischen und technischen Grundlagen der wesentlichen Sterilisationsverfahren. Kenntnisse der Anforderungen an die Aufbereitung von MP gemäß RKI-Richtlinie. Fähigkeit, für ein MP das optimale Aufbereitungsverfahren zu wählen. Fähigkeit, eigenständig eine Literaturrecherche in MEDLINE durchzuführen, dokumentieren und bewerten. Fähigkeit, eigenständig die Risikoklasse eines MP zu bestimmen und ein geeignetes Konformitätsbewertungsverfahren zu wählen. Kenntnis der Methodik der Entwicklung von Prüfverfahren für MP nach VDI-Richtlinie 5703.</p> <p><u>Sozialkompetenz</u> Durch die Arbeit in kleinen Gruppen werden die Kompetenzen in den Bereichen Teamarbeit, Kooperation und Motivationsfähigkeit trainiert. Durch die Teilnahme von Studierenden verschiedener Studiengänge wird die interdisziplinäre Kommunikationskompetenz gestärkt.</p> <p><u>Selbstkompetenz</u> Durch das selbständige Lösen von komplexen praxisrelevanten Aufgaben und die Präsentation der Ergebnisse werden die Kompetenzen in den Bereichen Selbstmanagementkompetenz, Eigenständigkeit, Profilbildungskompetenz und sicheres Auftreten verbessert. Durch die Diskussion der Aufgaben und Ergebnisse mit dem Betreuer und im Team wird die Reflexionskompetenz gestärkt.</p> <p><u>Methodenkompetenz</u> Durch die Inhalte der Veranstaltung werden die Studierenden auf eine zukünftige Tätigkeit im Bereich der F&amp;E vorbereitet. Besonderer Fokus wird dabei auf die Problemlösekompetenz und Transferkompetenz gelegt. Projektmanagement – und Prä-</p>			

		sentationskompetenz werden ebenfalls trainiert.
5	Inhalte:	Das Modul setzt sich aus folgenden Blöcken zusammen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sterilisation und Aufbereitung von Medizinprodukten (VL+UE),</li> <li>• Klinische Bewertung von Medizinprodukten (VL+UE),</li> <li>• Konformitätsbewertung von Medizinprodukten (VL+UE),</li> <li>• Methodische Entwicklung von Medizinprodukten am Beispiel des koronaren Stents (VL),</li> <li>• Entwicklung von Prüfverfahren für Medizinprodukte (VL),</li> <li>• Instrumentierung von Medizinprodukten mit DMS (P).</li> </ul>
6	Verwendbarkeit des Moduls:	Modul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik Wahlpflichtmodul im Master Wirtschaftsingenieurwesen Schwerpunkt Medizintechnik
7	Teilnahmevoraussetzungen:	keine
8	Prüfungsformen:	Schriftliche Ausarbeitungen mit Vortrag oder Klausur
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	Regelmäßige Teilnahme am Praktikum 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.-Ing. David Hochmann Prof. Dr.-Ing. David Hochmann ---
13	Sonstige Informationen:	Grundkenntnisse im Medizinprodukterecht und Medizingeräte- technik werden vorausgesetzt.

## 5.23 Technische Biomechanik

<b>Modul: Technische Biomechanik</b>					
Kennnummer:		Work Load 300 h	Kreditpunkte 10 CP	Studiensem. 1.+2. (2.+3.)	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen:		Kontaktzeit	Selbststudium	Kreditpunkte
	Technische Biomechanik I (V, Ü, P)		4 SWS/ 64 h	86 h	5 CP
	Technische Biomechanik I (V, Ü, P)		4 SWS/ 64 h	86 h	5 CP
2	Lehrformen:	Technische Biomechanik I: V=2 SWS; Ü=1 SWS; P=1 SWS Technische Biomechanik II: V=2 SWS; Ü=1 SWS; P=1 SWS			
3	Gruppengröße:	Vorlesung: ca. 24, Praktikum ca. 2x12			
4	Qualifikationsziele:	<p><u>Fachkompetenz</u> Biomechanischen Methoden und Verfahren darstellen und erklären können. Übertragung biomechanischer (Mess)Ergebnisse auf konkrete Fragestellung.</p> <p><u>Sozialkompetenz</u> Durch die Durchführung der Praktikumsversuche sowie insbesondere die darauf aufbauende Vorbereitung und Umsetzung der Prüfungsvorträge erweitern die Studierenden ihre Kompetenzen im Bereich der Teamarbeit. Durch Teilnahme von Studierenden sowohl der Studiengänge Technische Orthopädie als auch des Master Biomedizinische Technik vertiefen die Studierenden in den Diskussionen zu biomechanischen Fragestellungen ihre interdisziplinäre Kommunikationskompetenz.</p> <p><u>Selbstkompetenz</u> Die Vorbereitung insbesondere auf den Prüfungsvortrag erweitert auf Grund des eigenen Zeitmanagements und der Absprache mit den Teammitgliedern die Selbstmanagementkompetenz. Der Prüfungsvortrag inklusive der Vorbereitung hierfür erweitert die Kompetenz eines sicheren Auftretens.</p> <p><u>Methodenkompetenz</u> Die zu Beginn des Moduls vermittelten Kriterien für einen guten wissenschaftlichen Vortrag ermöglichen den Studierenden in der Vorbereitung insbesondere auf den Prüfungsvortrag eine Steigerung ihrer Kompetenz zum wissenschaftlichen Arbeiten. Diese Kompetenz wird zusätzlich durch „offene“ Übungsaufgaben weiterentwickelt. Das Abhalten des Prüfungsvortrags erhöht die Präsentationskompetenz.</p>			
5	Inhalte:	<p>Technische Biomechanik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomechanische Messmethoden</li> <li>• Grundlagen der Biomechanik</li> <li>• Anthropometrie</li> <li>• Biomechanik menschlicher Bewegung (Grundlagen)</li> <li>• Grundlagen biomechanischer Modellierung</li> </ul> <p>Technische Biomechanik II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des physiologischen Gangs</li> <li>• Grundlagen des pathologischen Gangs</li> <li>• Biomechanik des Knochens</li> <li>• Biomechanik des Muskels</li> </ul>			

6	Verwendbarkeit des Moduls:	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Biomedizinische Technik, Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Technische Orthopädie
7	Teilnahmevoraussetzungen:	Folgende Module sollten absolviert sein <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Physik</li> <li>• Werkstofftechnik</li> <li>• Technische Mechanik</li> </ul>
8	Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
9	Vorraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiver Part bei der Durchführung der Praktikumsversuche</li> <li>• Bestehen der Prüfung</li> </ul>
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. habil. Klaus Peikenkamp Prof. Dr. habil. Klaus Peikenkamp
13	Sonstige Informationen:	

## 5.24 Technische Optik

<b>Modul: Technische Optik</b>					
Kennnummer:		Work Load 270 h	Kreditpunkte 9 CP	Studiensem. SS (2./1.) WS (2./3.)	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: V=2 SWS; Ü=1 SWS Techn. Optik II: V=2 SWS; Ü=1 SWS; P=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 und mit den wichtigsten optischen Verfahren und Geräten vertraut sein. Dadurch können sie beispielsweise den Strahlengang durch ein optisches System graphisch konstruieren und die zugrunde liegenden Regeln erklären. Die Studierenden besitzen außerdem praktische Fähigkeiten zum Aufbau und zur Vermessung optischer Systeme. 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 / „Lasertechnik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen, Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Biomedizinische Technik
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:	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum und Anerkennung der zugehörigen Ausarbeitungen.
10	Stellenwert der Note in der Endnote:	proportional zu den Kreditpunkten
11	Häufigkeit des Angebots:	jährlich
12	Modulbeauftragter: hauptamtlich Lehrende: Lehrbeauftragte:	Prof. Dr. Ulrich Wittrock Prof. Dr. Ulrich Wittrock ----
13	Sonstige Informationen:	