

**Studiengangsspezifische Prüfungsordnung  
für den Masterstudiengang  
Biomedical Engineering  
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen  
vom 02.09.2016**

**(Prüfungsordnungsversion 2012)**

**Nach der vorliegenden Prüfungsordnung kann nur noch bis zum Ende des Sommersemesters 2017 studiert werden, da eine neue Prüfungsordnung für den Studiengang unter der Nummer 2016/081 veröffentlicht wurde.**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. September 2014 (GV. NRW S. 547), zuletzt geändert durch Art. 9 des Dienstrechtsmodernisierungsgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen vom 14. Juni 2016 (GV. NRW S. 310), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsverzeichnis

I.	Allgemeines .....	3
§ 1	Geltungsbereich und akademischer Grad.....	3
§ 2	Art und Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung.....	3
§ 3	Zugangsvoraussetzungen.....	3
§ 4	Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studienumfang .....	4
§ 5	Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen.....	5
§ 6	Prüfungen und Prüfungsfristen .....	5
§ 7	Formen der Prüfungen .....	5
§ 8	Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten .....	6
§ 9	Prüfungsausschuss.....	7
§ 10	Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs .....	7
§ 11	Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß .....	7
II.	Masterprüfung und Masterarbeit.....	7
§ 12	Art und Umfang der Masterprüfung.....	7
§ 13	Masterarbeit .....	7
§ 14	Annahme und Bewertung der Masterarbeit .....	8
III.	Schlussbestimmungen.....	8
§ 15	Einsicht in die Prüfungsakten.....	8
§ 16	Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen.....	8

## Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan
3. Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Biomedical Engineering an der RWTH. Sie gilt nur in Verbindung mit der übergreifenden Prüfungsordnung (ÜPO) in der jeweils geltenden Fassung und enthält ergänzende studiengangspezifische Regelungen. In Zweifelsfällen finden die Vorschriften der übergreifenden Prüfungsordnung vorrangig Anwendung.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleiht die Medizinische Fakultät den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

### § 2

#### Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung

- (1) Die übergeordneten Studienziele sind in § 2 Abs. 1, 3 und 4 ÜPO geregelt.
- (2) Das Studium findet grundsätzlich in englischer Sprache statt.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss gemäß § 3 Abs. 4 ÜPO.
- (2) Für die fachliche Vorbildung ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Biomedical Engineering erforderlichen Kompetenzen nachweist:
  - Insgesamt 120 CP aus dem ingenieurwissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich.
  - Diese 120 CP müssen die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Fächer im angegebenen Mindestumfang beinhalten.

Mathematik	Höhere Mathematik, Lineare Algebra (Vektor- und Tensorrechnung), Analysis (Differential- und Integralrechnung), numerische Methoden	25 CP
Chemie	Höhere Chemie, anorganische Chemie, Chemische Bindungen, Struktur der Materie einschließlich Atome und Moleküle, Basis der Reaktionsmechanismen	25 CP
Biologie	Höhere Biologie, Zellbiologie, Genetik, Signalübertragung	25 CP

Physik & Ingenieurwesen	Höhere Physik, Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Nuklearphysik, Festkörpermechanik	35 CP
-------------------------	--	-------

Zusätzlich wird von allen Bewerbern der erfolgreiche Nachweis des Graduate Record Examination (GRE) General Test verlangt. Bewerbungen ohne GRE werden nicht berücksichtigt. Im quantitativen Teil dieses Tests müssen mindestens 160 Punkte erreicht werden. Studienbewerberinnen und -bewerber, die die Staatsangehörigkeit eines Mitgliedsstaates der Europäischen Union oder des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR) besitzen, sowie Bildungsinländerinnen bzw. Bildungsinländer sind von dieser Regel ausgenommen.

- (3) Für die Zulassung in Verbindung mit einer Auflage gilt § 3 Abs. 6 ÜPO. Sind Auflagen im Umfang von mehr als 20 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Masterstudiengang nicht möglich.
- (4) Für diesen Masterstudiengang ist die ausreichende Beherrschung der englischen Sprache nach § 3 Abs. 10 ÜPO von Studienbewerberinnen und -bewerbern nachzuweisen, die ihre Studienqualifikation nicht an einer ausschließlich englischsprachigen Einrichtung erworben oder Englisch als Muttersprache erlernt haben.
- (5) Für die Feststellung der Zugangsvoraussetzungen gilt § 3 Abs. 12 ÜPO.
- (6) Allgemeine Regelungen zur Anrechnung von Prüfungsleistungen enthält § 13 ÜPO.

**§ 4**

**Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studienumfang**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit vier Semester (zwei Jahre) in Vollzeit. Das Studium kann nur im Wintersemester aufgenommen werden.
- (2) Den Teilnehmerinnen und Teilnehmer am CEMACUBE-Programm wird der durch den Prüfungsausschuss zugewiesene Studienplan im Zulassungsbescheid mitgeteilt.
- (3) Der Studiengang besteht aus Pflichtmodulen, weiteren Pflichtmodulen je nach Studienplan sowie einem vierwöchigen Praktikum nach näherer Bestimmung der Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit (Anlage 3). Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums ist es erforderlich, insgesamt 120 CP zu erwerben. Die Masterprüfung setzt sich dabei wie folgt zusammen:

Pflichtbereich <i>(einschließlich der Pflichtmodule je nach Studienplan)</i>	85 CP
Praktikum	5 CP
Masterarbeit	30 CP
Summe	120 CP

Kandidaten mit einem Abschluss in Medizin oder Zahnmedizin werden anstelle der Module „Anatomy“ und „Physiology“ die beiden Module „Mathematics“ und „Physics“ belegen. Kandidaten mit einem Abschluss in Biologie oder Biotechnologie werden anstelle der Module „Biology/Molecular Biology“ und „Chemistry/Biochemistry“ die beiden Module „Mathematics“ und „Physics“ belegen. Kandidaten mit einem Abschluß in Maschinenbau oder Mechatronik werden anstelle des Moduls „Mechanic/Biomechanic“ und „Fluid Mechanic“ das Modul „Experimental Medicine“ und „Methodical Design“ belegen. Kandidaten mit einem Abschluß in Elektrotechnik oder Automatisierungstechnik werden anstelle des Moduls „Electrical Engineering“ das Modul „Biomedical Sensors and Microsystems“ belegen. Kandidaten, die am CE-MACUBE Programm teilnehmen, werden an der RWTH Aachen alle im 1. Semester „Mechanics/Biomechanics“ belegen; im 2. Semester „Fluid Mechanics“ und anstelle des Moduls „Electrical Engineering“ „Methodical Design/Project Management“ belegen; im 3. Semester belegen alle anstelle des Moduls „Systems Biology“ „Biomedical Sensors and Microsystems“. In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss auch eine andere Fächerwahl definieren. Auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten prüft der Prüfungsausschuss, ob auch andere Fächer ersetzt werden können.

- (4) Das Studium enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit 19 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (Anlage 1). Die Gewichtung der in den einzelnen Modulen zu erbringenden Prüfungsleistungen mit CP erfolgt nach Maßgabe des § 4 Abs. 4 ÜPO.

## § 5

### Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen

- (1) Nach Maßgabe des § 5 Abs. 2 ÜPO kann Anwesenheitspflicht ausschließlich in Lehrveranstaltungen des folgenden Typs vorgesehen werden:
1. Übungen
  2. Seminare und Proseminare
  3. Kolloquien
  4. (Labor)praktika
  5. Exkursionen
- (2) Die Veranstaltungen, für die Anwesenheit nach Abs. 1 erforderlich ist, werden im Modulkatalog (Anlage 1) als solche ausgewiesen.

## § 6

### Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Allgemeine Regelungen zu Prüfungen und Prüfungsfristen enthält § 6 ÜPO.
- (2) Sofern die erfolgreiche Teilnahme an Modulen oder Prüfungen oder das Bestehen von Modulbausteinen gemäß § 5 Abs. 4 ÜPO als Voraussetzung für die Teilnahme an weiteren Prüfungen vorgesehen ist, ist dies im Modulkatalog (Anlage 1) entsprechend ausgewiesen.

## § 7

### Formen der Prüfungen

- (1) Allgemeine Regelungen zu den Prüfungsformen enthält § 7 ÜPO.

- (2) Die Dauer einer Klausur beträgt bei der Vergabe
  - von bis zu 5 CP 60 bis 120 Minuten
  - von 6 oder mehr CP 120 Minuten und mehr Minuten.
- (3) Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt mindestens 15 Minuten und höchstens 45 Minuten. Bei einer Gruppenprüfung beträgt die Prüfungsdauer mindestens 20 Minuten pro Kandidatin bzw. Kandidat. Eine mündliche Prüfung als Gruppenprüfung wird mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten durchgeführt.
- (4) Der Umfang einer schriftlichen Hausarbeit beträgt 10 bis 15 Seiten. Die Bearbeitungszeit einer schriftlichen Hausarbeit richtet sich nach den dafür vergebenen CP, wobei je CP von einer Bearbeitungszeit von 30 Stunden ausgegangen wird.
- (5) Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung eines Referates beträgt 4 bis 8 Seiten. Die Dauer eines Referates beträgt mindestens 20 und höchstens 30 Minuten.
- (6) Für Kolloquien gilt im Einzelnen Folgendes: die Dauer der Prüfung beträgt mindestens 30 und höchstens 45 Minuten.
- (7) Die Prüferin bzw. der Prüfer legt die Dauer der jeweiligen Prüfungsleistung zu Beginn der dazugehörigen Lehrveranstaltung fest.
- (8) Die Zulassung zu Modulprüfungen kann an das Bestehen sog. Modulbausteine als Prüfungsvorleistungen im Sinne des § 7 Abs. 15 ÜPO geknüpft sein. Dies ist bei den entsprechenden Modulen im Modulkatalog (Anlage 1) ausgewiesen. Die genauen Kriterien für eine eventuelle Notenverbesserung durch das Absolvieren von Modulbausteinen, insbesondere die Anzahl und Art der im Semester zu absolvierenden bonusfähigen Übungen sowie den Korrektur- und Bewertungsmodus, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung, im CMS bekannt.

## **§ 8**

### **Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten**

- (1) Allgemeine Regelungen zur Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten enthält § 10 ÜPO.
- (2) Besteht eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen, muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein.
- (3) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens ausreichend (4,0) bestanden sind, und alle weiteren nach der jeweiligen studiengangspezifischen Prüfungsordnung zugehörigen CP oder Modulbausteine erbracht sind.
- (4) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Masterarbeit nach Maßgabe des § 10 Abs. 10 ÜPO gebildet.

## **§ 9 Prüfungsausschuss**

Zuständiger Prüfungsausschuss gemäß § 11 ÜPO ist der Masterprüfungsausschuss Biomedical Engineering der Medizinischen Fakultät.

## **§ 10 Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs**

Allgemeine Regelungen zur Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und zum Verfall des Prüfungsanspruchs enthält § 14 ÜPO.

## **§ 11 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Allgemeine Vorschriften zu Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung und Ordnungsverstoß enthält § 15 ÜPO.
- (2) Für die Abmeldung von Praktika und Seminaren gilt Folgendes: bei Blockveranstaltungen ist eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.

## **II. Masterprüfung und Masterarbeit**

### **§ 12 Art und Umfang der Masterprüfung**

- (1) Die Masterprüfung besteht aus
  1. den Prüfungen, die nach der Struktur des Studiengangs gemäß § 4 Abs. 2 zu absolvieren und im Modulkatalog gemäß Anlage 1 aufgeführt sind, sowie
  2. der Masterarbeit und dem Mastervortragsskolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen orientiert sich am Studienverlaufsplan (Anlage 2). Die Aufgabenstellung der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn das Praktikum nachgewiesen wurde und insgesamt 90 CP erreicht sind.

### **§ 13 Masterarbeit**

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Masterarbeit enthält § 17 ÜPO.
- (2) Hinsichtlich der Betreuung der Masterarbeit wird auf § 17 Abs. 2 ÜPO Bezug genommen.
- (3) Die Masterarbeit wird in englischer Sprache abgefasst.

- (4) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt in der Regel studienbegleitend höchstens sechs Monate. In begründeten Ausnahmefällen kann der Bearbeitungszeitraum auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach Maßgabe des § 17 Abs. 7 ÜPO um maximal bis zu sechs Wochen verlängert werden. Die schriftliche Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Das Layout der Titelseite ist der Anlage 3 zu entnehmen.
- (5) Die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Mastervortragkolloquiums. Für die Durchführung gelten § 7 Abs. 12 ÜPO i. V. m. § 7 Abs. 6 entsprechend. Es ist möglich, das Mastervortragkolloquium vor der Abgabe der Masterarbeit abzuhalten.
- (6) Der Bearbeitungsumfang für die Durchführung und schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit sowie das Kolloquium beträgt 30 CP. Die Benotung der Masterarbeit kann erst nach Durchführung des Mastervortragkolloquiums erfolgen.

## **§ 14**

### **Annahme und Bewertung der Masterarbeit**

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Annahme und Bewertung der Masterarbeit enthält § 18 ÜPO.
- (2) Die Masterarbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung (vierfacher Ausfertigung für Studierende im CEMACUBE-Programm) beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Es sollen gedruckte und gebundene Exemplare eingereicht werden. Darüber hinaus ist die Arbeit auf einem Datenträger als PDF gespeichert abzugeben.

## **III. Schlussbestimmungen**

### **§ 15**

#### **Einsicht in die Prüfungsakten**

Die Einsicht erfolgt nach Maßgabe des § 22 ÜPO.

### **§ 16**

#### **Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und tritt am Tag nach der Veröffentlichung in Kraft.
- (2) Die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Biomedical Engineering vom 11.05.2012, zuletzt geändert durch die erste Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung vom 15.06.2015, wird in diese Prüfungsordnung überführt.
- (3) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich vor dem Wintersemester 2015/2016 in den Masterstudiengang Biomedical Engineering an der RWTH eingeschrieben haben.
- (4) Die Regelung des § 14 Abs. 2 findet auf alle Studierenden Anwendung, die ihre Masterarbeit ab dem 01.10.2015 anmelden.



- (5) Modulbausteine, die vor dem Wintersemester 2015/2016 bestanden wurden, haben eine Gültigkeit für alle zu einer Lehrveranstaltung angebotenen Prüfungsversuche.
- (6) Alle Studierenden, die das Studium in diesem Masterstudiengang vor dem Wintersemester 2016/2017 aufgenommen haben, können, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden, einen Antrag beim zuständigen Prüfungsausschuss auf Streichung der Modulnote des Moduls Material Science and Processing oder des Moduls Medical Imaging stellen.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Medizinischen Fakultät vom 13.07.2015.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 02.09.2016

gez. Schmachtenberg  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

## Anlage 1

# **M o d u l k a t a l o g**

## **Biomedical Engineering Science (M.Sc.)**

Biomedical Engineering Science (M.Sc.) [MSBME/12]	12
Chemistry/Biochemistry [MSBME-101/12]	12
Biology/Molecular Biology [MSBME-102/12]	13
Anatomy [MSBME-103/12]	13
Physiology [MSBME-104 /12]	14
Control Engineering [MSBME-105/12]	14
Ethics/Intellectual Property and Regulatory Affairs [MSBME-106/12]	15
Practical Experience [MSBME-107/12]	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Mathematics [MSBME-110/12]	16
Physics for Biomedical Engineering [MSBME-111/12]	16
Biomedical Sensors and Microsystems [MSBME-112/12]	17
Mechanics of living tissue [MSBME-113/12]	17
Medical Statistics [MSBME-114/12]	18
Prep course in Mathematics [MSBME-115/12]	18
Neurosciences [MSBME-116/12]	19
Immunology and Microbiology [MSBME-117/12]	19
Bioinformatics [MSBME-118/12]	19
German Course [MSBME-119/12]	20
English Course [MSBME-120/12]	20
Electrical Engineering [MSBME-201/12]	20
Materials Science and Processing [MSBME-202/12]	21
Mechanics/Biomechanics [MSBME-203/12]	21
Fluid Mechanics [MSBME-204/12]	22
Medical Imaging [MSBME-205/12]	22
Experimental Medicine (Biom. Diagnostics) [MSBME-209/12]	23
Methodical Design/ Project Management [MSBME-210/12]	23
Special aspects of Artificial Organs [MSBME-211/12]	24
Intensive Care/Monitoring [MSBME-212/12]	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Seminar and Journal Club on Mol. Imaging [MSBME-213/12]	24
Image Processing and Management [MSBME-301/12]	24
Image Guided Therapy/Molecular Imaging [MSBME-302/12]	25
Artificial Organs I [MSBME-303/12]	26
Artificial Organs II [MSBME-304/12]	26
Cell Culture and Tissue Engineering [MSBME-305/12]	27
Systems Biology [MSBME-306/12]	27
Hard Tissue Implants and Protheses/ Biomedical Research [MSBME-307/12]	28
Master's Thesis [MSBME-401/12]	28

**Prüfungsordnungsbeschreibung: Biomedical Engineering Science (M.Sc.) [MSBME/12]**

<b>Titel</b>	Biomedical Engineering Science (M.Sc.)
<b>Kurzbezeichnung</b>	BME

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder. Die vollständigen aktuellen Modul Inhalte können aus dem Modulhandbuch des Studienganges entnommen werden. Die Modulhandbücher können hier: <http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/mhb/mhblist.aspx> oder über den QR-Code



abgerufen werden.

**Modul: Chemistry/Biochemistry [MSBME-101/12]**

MODUL TITEL: Chemistry/Biochemistry						
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Chemistry/Biochemistry" [MSBME-101.a/12]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Practical Course "Chemistry/Biochemistry" [MSBME-101.b/12]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	1
Exam "Chemistry/Biochemistry" [MSBME-101.d/12]			Semesterfixierte Pflichtleistung	1	5	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Basic knowledge in Chemistry and Biochemistry as it is defined in the examination regulations. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.			written exam, duration 90min, 50% of points are necessary to pass			

**Modul: Biology/Molecular Biology [MSBME-102/12]**

<b>MODUL TITEL: Biology/Molecular Biology</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Biology/Molecular Biology" [MSBME-102.a/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	1	0	2
Practical Course "Biology/Molecular Biology" [MSBME-102.b/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	1	0	1
Exam "Biology/Molecular Biology" [MSBME-102.d/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	1	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>written exam, duration 90min, 50% of points are necessary to pass</p>		

**Modul: Anatomy [MSBME-103/12]**

<b>MODUL TITEL: Anatomy</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Anatomy" [MSBME-103.a/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	1	0	3
Practical Course "Anatomy" [MSBME-103.b/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	1	0	1
Exam "Anatomy" [MSBME-103.d/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	1	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>No specific academic requirements but students must have their own lab coats for the practicals.</p> <p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>Written exam, duration 120 min. Completion of essay on given biomedical engineering topic.</p> <p>Minimal requirement for a pass is 50%.</p>		

**Modul: Physiology [MSBME-104 /12]**

<b>MODUL TITEL: Physiology</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	English	
Titel		Curriculare Verankerung		Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Physiology 1" [MSBME-104 .a/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	2
Practical Course "Physiology 1" [MSBME-104 .b/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	1
Exercise "Physiology" [MSBME-104 .c/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	1
Exam "Physiology" [MSBME-104 .d/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung		2	5	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Basic physics and chemistry. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.			Written exam after the second semester. Duration: 90 minutes. Minimum requirement for a pass is 50%.			

**Modul: Control Engineering [MSBME-105/12]**

<b>MODUL TITEL: Control Engineering</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	English	
Titel		Curriculare Verankerung		Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Control Engineering" [MSBME-105.a/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	1.5
Practical Course "Control Engineering" [MSBME-105.b/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	0.5
Exercise "Control Engineering" [MSBME-105.c/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	1
Exam "Control Engineering" [MSBME-105.d/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung		1	5	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Basic knowledge in mathematics as defined in the examination regulations. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.			Individual oral examination, duration 20 minutes			

**Modul: Ethics/Intellectual Property and Regulatory Affairs [MSBME-106/12]**

<b>MODUL TITEL: Ethics/Intellectual Property and Regulatory Affairs</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Ethics/Intellectual Property and Regulatory Affairs" [MSBME-106.a/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	2	0	2
Practical Course "Ethics/Intellectual Property and Regulatory Affairs" [MSBME-106.b/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	2	0	1
Exam "Ethics/Intellectual Property and Regulatory Affairs" [MSBME-106.d/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	2	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>Basic knowledge in microbiology, biochemistry and/ or biochemical engineering.</p> <p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the seminar, practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>Attendance of the mandatory parts (seminar, exercise or practical course; max. absent is 10 %) is necessary to take part in the exam.</p> <p>Ethics: written exam with multiple-choice questions and an oral exam in Intellectual Property&amp; Regulatory Affairs in a group, duration 60 minutes (4 students), 50% of points required to pass the examination</p>		

**Modul: Internship [MSBME-107/12]**

<b>MODUL TITEL: Internship</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Internship Report [MSBME-107.d/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	2	5	150
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>All credits from the first semester.</p> <p>A report of 10 pages should be written and an attendance letter of the supervisor should be added.</p>			<p>A report of 10 pages excluding references should be written and an attendance letter of the supervisor should be added. Further information look at the examination regulations. It will be supervised by a lecturer of the BME program or partner university and an external supervisor from a BME related company</p>		

**Modul: Mathematics [MSBME-110/12]**

<b>MODUL TITEL: Mathematics</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	English	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Mathematics" [MSBME-110.a/12]			Wahlleistung	1	0	2
Exercise "Mathematics" [MSBME-110.c/12]			Wahlleistung	1	0	2
Exam "Mathematics" [MSBME-110.d/12]			Wahlleistung	1	5	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<p>Basic knowledge in Mathematics as it is defined in the examination regulations.</p> <p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>Written exam, duration 90 min; 50% of points are necessary to pass</p>			

**Modul: Physics for Biomedical Engineering [MSBME-111/12]**

<b>MODUL TITEL: Physics for Biomedical Engineering</b>						
Fachsemester	1	Kreditpunkte	5	Sprache	English	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Physics for Biomedical Engineering" [MSBME-111.a/12]			Wahlleistung	1	0	2
Exercise "Physics for Biomedical Engineering" [MSBME-111.c/12]			Wahlleistung	1	0	1
Exam "Physics for Biomedical Engineering" [MSBME-111.d/12]			Wahlleistung	1	5	0
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
<p>Basic knowledge in Mathematics.</p> <p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>A multiple choice examination of 90 minutes duration is performed individually on the computer. For each question 5 answers are presented, one of which is correct. For each student the questions and answers are the same, but both orders randomized individually. Each correct answer earns one point wrong or not filled answers are treated equally and not yield a point. 50 % of points are required to pass. The function mapping the number of correct answers to the examinations result is published before the test performed. Results are given immediately after the test.</p>			



**Modul: Biomedical Sensors and Microsystems [MSBME-112/12]**

<b>MODUL TITEL: Biomedical Sensors and Microsystems</b>					
<b>Fachsemester</b>	3	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Biomedical Sensors and Microsystems" [MSBME-112.a/12]	Wahlleistung		3	0	2
Exercise "Biomedical Sensors and Microsystems" [MSBME-112.c/12]	Wahlleistung		3	0	1
Exam "Biomedical Sensors and Microsystems" [MSBME-112.d/12]	Wahlleistung		3	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Anatomy and Physiology. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.			exam, duration 90 min; 50% of points are necessary to pass		

**Modul: Mechanics of living tissue [MSBME-113/12]**

<b>MODUL TITEL: Mechanics of living tissue</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Mechanics of living tissue" [MSBME-113.a/12]	Wahlleistung		1	0	2
Exercise "Mechanics of living tissue" [MSBME-113.c/12]	Wahlleistung		1	0	1
Exam "Mechanics of living tissue" [MSBME-113.d/12]	Wahlleistung		1	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Basic knowledge in Mathematics, Mechanics and Anatomy.  The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.			Oral exam, duration 30 min		

**Modul: Medical Statistics [MSBME-114/12]**

<b>MODUL TITEL: Medical Statistics</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Medical Statistics" [MSBME-114.a/12]	Wahlleistung		1	0	1
Exercise "Medical Statistics" [MSBME-114.c/12]	Wahlleistung		1	0	2
Exam "Medical Statistics" [MSBME-114.d/12]	Wahlleistung		1	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>Basic knowledge in elementary statistics is required. In particular data description as well as basics of probability theory and distribution of data (normal theory) should be acquainted.</p> <p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>Written exam, duration 60-90 minutes, 50% of points are necessary to pass</p>		

**Modul: Prep course in Mathematics [MSBME-115/12]**

<b>MODUL TITEL: Prep course in Mathematics</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Prep course in Mathematics" [MSBME-115.a/12]	Wahlleistung		1	3	1
Exercise "Prep course in Mathematics" [MSBME-115.c/12]	Wahlleistung		1	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>If the student attends the lecture regularly, this elective course can be added on the diploma, but the credits won't be added for the final grade.</p>			<p>None</p>		

**Modul: Neurosciences [MSBME-116/12]**

<b>MODUL TITEL: Neurosciences</b>							
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	2	<b>Sprache</b>	English		
<b>Titel</b>				<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Neurosciences" [MSBME-116.a/12]				Wahlleistung	1	2	1
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung/Dauer</b>			
If the student attends the lecture regularly, this elective course can be added on the diploma, but the credits won't be added for the final grade.				A recent review article for each topic will be circulated to all students prior lectures being given.			

**Modul: Immunology and Microbiology [MSBME-117/12]**

<b>MODUL TITEL: Immunology and Microbiology</b>							
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	English		
<b>Titel</b>				<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Immunology and Microbiology" [MSBME-117.a/12]				Wahlleistung	1	3	2
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung/Dauer</b>			
Knowledge in general cell biology. If the student attends the lecture regularly, this elective course can be added on the diploma, but the credits won't be added for the final grade.				Oral examination only in the case of marked certificates			

**Modul: Bioinformatics [MSBME-118/12]**

<b>MODUL TITEL: Bioinformatics</b>							
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English		
<b>Titel</b>				<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Bioinformatics" [MSBME-118.a/12]				Wahlleistung	1	0	2
Exercise "Bioinformatics" [MSBME-118.c/12]				Wahlleistung	1	0	1
Exam Bioinformatics [MSBME-118.d/12]				Wahlleistung	1	5	0
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung/Dauer</b>			
If the student attends the lecture regularly, this elective course can be added on the diploma, but the credits won't be added for the final grade.				Written exam, duration 60-120 min, 50 % of the points are necessary to pass			

**Modul: German Course [MSBME-119/12]**

MODUL TITEL: German Course					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	0	Sprache	
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Exercise "German Course" [MSBME-119.c/12]		Freiwillige Leistung	1	0	4
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			

**Modul: English Course [MSBME-120/12]**

MODUL TITEL: English Course					
Fachsemester	1	Kreditpunkte	0	Sprache	
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Exercise "English Course" [MSBME-120.c/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung	1	0	2
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			

**Modul: Electrical Engineering [MSBME-201/12]**

MODUL TITEL: Electrical Engineering					
Fachsemester	2	Kreditpunkte	5	Sprache	English
Titel		Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Electrical Engineering" [MSBME-201.a/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Exercise "Electrical Engineering" [MSBME-201.c/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung	2	0	2
Exam "Electrical Engineering" [MSBME-201.d/12]		Semesterfixierte Pflichtleistung	2	5	0
Voraussetzungen		Benotung/Dauer			
Basic knowledge in mathematics and physics as defined in the examination regulations. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.		Written examination, duration 90 minutes; 50 % of points are necessary to pass.			

**Modul: Materials Science and Processing [MSBME-202/12]**

<b>MODUL TITEL: Materials Science and Processing</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Materials Science and Processing" [MSBME-202.a/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	3
Exercise "Materials Science and Processing" [MSBME-202.c/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	1
Exam "Materials Science and Processing" [MSBME-202.d/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Basic knowledge in organic chemistry. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.			written exam, duration: 120 minutes; 50 % of points are necessary to pass		

**Modul: Mechanics/Biomechanics [MSBME-203/12]**

<b>MODUL TITEL: Mechanics/Biomechanics</b>					
<b>Fachsemester</b>	1	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Mechanics/Biomechanics" [MSBME-203.a/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	2
Exercise "Mechanics/Biomechanics" [MSBME-203.c/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	0	2
Exam "Mechanics/Biomechanics" [MSBME-203.d/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		1	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Basics of Mathematics. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.			Written exam, duration 90 min, Minimum requirement for a pass is 50%		

**Modul: Fluid Mechanics [MSBME-204/12]**

<b>MODUL TITEL: Fluid Mechanics</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Fluid Mechanics" [MSBME-204.a/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Exercise "Fluid Mechanics" [MSBME-204.c/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Exam "Fluid Mechanics" [MSBME-204.d/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>Oral Exam, duration 15-45 minutes</p>		

**Modul: Medical Imaging [MSBME-205/12]**

<b>MODUL TITEL: Medical Imaging</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Medical Imaging" [MSBME-205.a/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Practical Course "Medical Imaging" [MSBME-205.b/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	0	2
Exam "Medical Imaging" [MSBME-205.d/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		2	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>Basic knowledge of anatomy and physiology of the human body.</p> <p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>Written exam, duration 90-120 min; 50% of points are necessary to pass</p>		

**Modul: Experimental Medicine (Biom. Diagnostics) [MSBME-209/12]**

<b>MODUL TITEL: Experimental Medicine (Biom. Diagnostics)</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Experimental Medicine" [MSBME-209.a/12]	Wahlleistung		2	0	2
Exercise "Experimental Medicine" [MSBME-209.c/12]	Wahlleistung		2	0	1
Exam "Experimental Medicine" [MSBME-209.d/12]	Wahlleistung		2	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
Anatomy, Physiology, Biochemistry. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.			Written exam, duration 90 - 120 minutes; 50% of points are necessary to pass		

**Modul: Methodical Design/ Project Management [MSBME-210/12]**

<b>MODUL TITEL: Methodical Design/ Project Management</b>					
<b>Fachsemester</b>	2	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Methodical Design" [MSBME-210.a/12]	Wahlleistung		2	0	1
Practical Course "Methodical Design" [MSBME-210.b/12]	Wahlleistung		2	0	2
Exam "Methodical Design" [MSBME-210.d/12]	Wahlleistung		2	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.  Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.			Report 70%, Presentation 30%; minimum requirement for a pass is 50 %		

**Modul: Special aspects of Artificial Organs [MSBME-211/12]**

<b>MODUL TITEL: Special aspects of Artificial Organs</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	2	Sprache	English	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Special Aspects of Artificial Organs" [MSBME-211.a/12]			Wahlleistung	2	2	1
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Basic Physics and Chemistry, Anatomy and Physiology of Transport Systems and electrophysiology. If the student attends the lecture regularly, this elective course can be added on the diploma, but the credits won't be added for the final grade.			None			

**Modul: Intensive Care Medicine and Anaesthesiology: Monitoring and Mechanical Organ Support [MSBME-212/12]**

<b>MODUL TITEL: Intensive Care Medicine and Anaesthesiology: Monitoring and Mechanical Organ Support</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	2	Sprache	English	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Intensive Care/Monitoring" [MSBME-212.a/12]			Wahlleistung	2	2	0.5
Practical Course "Intensive Care/ Monitoring" [MSBME-212.b/12]			Wahlleistung	2	0	0.5
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Basic courses of the first semester. If the student attends the lecture regularly, this elective course can be added on the diploma, but the credits won't be added for the final grade.			None			

**Modul: Seminar and Journal Club on Mol. Imaging [MSBME-213/12]**

<b>MODUL TITEL: Seminar and Journal Club on Mol. Imaging</b>						
Fachsemester	2	Kreditpunkte	3	Sprache	English	
Titel			Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Seminar and Journal Club on Mol. Imaging" [MSBME-213.a/12]			Wahlleistung	2	3	2
Voraussetzungen			Benotung/Dauer			
Basic courses of the first semester. If the student attends the lecture regularly, this elective course can be added on the diploma, but the credits won't be added for the final grade.			None			

**Modul: Image Processing and Management [MSBME-301/12]**

<b>MODUL TITEL: Image Processing and Management</b>					
Fachsemester	3	Kreditpunkte	5	Sprache	English



Titel	Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS
Lecture "Image Processing and Management" [MSBME-301.a/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung	3	0	2
Exercise "Image Processing and Management" [MSBME-301.c/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung	3	0	1
Exam "Image Processing and Management" [MSBME-301.d/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung	3	5	0
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung/Dauer</b>			
<p>Knowledge in Mathematics, Physics and Computer Sciences.</p> <p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>	<p>written exam (multiple choice questions), duration 90-120 min; 50% of points are necessary to pass</p>			

**Modul: Image Guided Therapy/Molecular Imaging [MSBME-302/12]**

MODUL TITEL: Image Guided Therapy/Molecular Imaging					
Fachsemester	3	Kreditpunkte	5	Sprache	English
Titel	Curriculare Verankerung	Fachsemester	CP	SWS	
Lecture "Image Guided Therapy/Molecular Imaging" [MSBME-302.a/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung	3	0	2	
Practical Course "Image Guided Therapy/Molecular Imaging" [MSBME-302.b/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung	3	0	0.5	
Exercise "Image Guided Therapy/Molecular Imaging" [MSBME-302.c/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung	3	0	0.5	
Exam "Image Guided Therapy/Molecular Imaging" [MSBME-302.d/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung	3	5	0	
<b>Voraussetzungen</b>	<b>Benotung/Dauer</b>				
<p>The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>	<p>Written exam, duration 90-120 min, passed by 50% positive answers</p>				

**Modul: Artificial Organs I [MSBME-303/12]**

<b>MODUL TITEL: Artificial Organs I</b>						
<b>Fachsemester</b>	3	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Artificial Organs I" [MSBME-303.a/12]			Semesterfixierte Pflichtleistung	3	0	2
Practical Course "Artificial Organs I" [MSBME-303.b/12]			Semesterfixierte Pflichtleistung	3	0	1
Exam "Artificial Organs I" [MSBME-303.d/12]			Semesterfixierte Pflichtleistung	3	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
<p>Anatomy, Physiology, Physics, Chemistry. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>Written exam, duration 90 - 120 min; 50% of points are necessary to pass</p>			

**Modul: Artificial Organs II [MSBME-304/12]**

<b>MODUL TITEL: Artificial Organs II</b>						
<b>Fachsemester</b>	3	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English	
<b>Titel</b>			<b>Curriculare Verankerung</b>	<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Artificial Organs II" [MSBME-304.a/12]			Semesterfixierte Pflichtleistung	3	0	2
Practical Course "Artificial Organs II" [MSBME-304.b/12]			Semesterfixierte Pflichtleistung	3	0	1
Exam "Artificial Organs II" [MSBME-304.d/12]			Semesterfixierte Pflichtleistung	3	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>			
<p>Anatomy, Physiology, Physics and Chemistry. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>Written exam, duration 90 - 120 min; 50% of points are necessary to pass</p>			

**Modul: Cell Culture and Tissue Engineering [MSBME-305/12]**

<b>MODUL TITEL: Cell Culture and Tissue Engineering</b>					
<b>Fachsemester</b>	3	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Cell Culture and Tissue Engineering" [MSBME-305.a/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	3	0	2
Practical Course "Cell Culture and Tissue Engineering" [MSBME-305.b/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	3	0	2
Exam "Cell Culture and Tissue Engineering" [MSBME-305.d/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	3	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>Biology, Biochemistry, Mathematics. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>two written exams duration 90-120 minutes; 50% of total points are necessary to pass, first exam (basic science part) counts 80% to final result, second exam (clinical examples) count 20% to final result.</p>		

**Modul: Systems Biology [MSBME-306/12]**

<b>MODUL TITEL: Systems Biology</b>					
<b>Fachsemester</b>	3	<b>Kreditpunkte</b>	5	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Systems Biology" [MSBME-306.a/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	3	0	2
Practical Course "Systems Biology" [MSBME-306.b/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	3	0	2
Exam "Systems Biology" [MSBME-306.d/12]	Semesterfixierte	Pflichtleistung	3	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
<p>Biology, Biochemistry, Mathematics. The mark of the modul is composed of the mark of the exam, attendance at the lectures, practical courses and / or exercises.</p> <p>Attendance at the lectures is voluntary, but attendance at the practical courses and / or exercises is compulsory.</p>			<p>Written exam, duration 90-120 minutes; 50% of total points to pass.</p>		

**Modul: Hard Tissue Implants and Protheses/ Biomedical Research [MSBME-307/12]**

<b>MODUL TITEL: Hard Tissue Implants and Protheses/ Biomedical Research</b>					
<b>Fachsemester</b>	3	<b>Kreditpunkte</b>	3	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Lecture "Hard Tissue Implants and Protheses/ Biomedical Research" [MSBME-307.a/12]	Wahlleistung		3	3	1
Practical Course "Hard Tissue Implants and Protheses/ Biomedical Research" [MSBME-307.b/12]	Wahlleistung		3	0	1
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
If the student attends the lecture regularly, this elective course can be added on the diploma, but the credits won't be added for the final grade.			Final oral evaluation to check/review the educational objectives		

**Modul: Master's Thesis [MSBME-401/12]**

<b>MODUL TITEL: Master's Thesis</b>					
<b>Fachsemester</b>	4	<b>Kreditpunkte</b>	30	<b>Sprache</b>	English
<b>Titel</b>	<b>Curriculare Verankerung</b>		<b>Fachsemester</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Master Thesis - written report [MSBME-401.d/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		4	25	0
Master Thesis - Colloquium [MSBME-401.e/12]	Semesterfixierte Pflichtleistung		4	5	0
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung/Dauer</b>		
After receiving 90 credits and the language certificates the master's thesis can be registered.			A report of not more than 80 pages (without references) should be written and a covering note of the supervisor should be added. Further information look at the examination regulations. A colloquium with a duration of 30 minutes is included		

**Anlage 2: Studienverlaufsplan**

Semester	WS 1 <sup>st</sup>			SS 2 <sup>nd</sup>			WS 3 <sup>rd</sup>			Cred-its	Ex-am
	L	E	P	L	E	P	L	E	P		
Module/Courses											
Mandatory Courses											
• Chemistry/Biochemistry	2	-	1							5.0	GR
• Biology/Molecular Biology	2	-	1							5.0	GR
• Anatomy	3	-	1							5.0	GR
• Physiology	1	0.	0.	1	0.	0.				5.0	GR
• Control Engineering	1.	5	5		5	5				5.0	GR
• Mechanics/Biomechanics	5	1.	0.							5.0	GR
	2	0	5								
		2	-								
• Electrical Engineering				2	2	-				5.0	GR
• Materials Science and Processing				3	1	-				5.0	GR
• Fluid Mechanics				2	2	-				5.0	GR
• Medical Imaging				2	1	1				5.0	GR
• Ethics/ Intellectual Property and Reg. Affairs				2	-	1				5.0	GR
• Internship (minimum 4 weeks)						x				5.0	P/NP
• Image Processing and Handling							2	1	-	5.0	GR
• Image guided Therapy/Molecular Imaging							2	0.	0.	5.0	GR
								5	5		
• Artificial Organs I							2	-	1	5.0	GR
• Artificial Organs II							2	-	1	5.0	GR
• Cell Culture and Tissue Engineering							2	-	2	5.0	GR
• Systems Biology							2	-	2	5.0	GR
Reserve and Elective Courses											
• Mathematics	2	2	-							5.0	GR
• Physics for Biomedical Engineering	2	1	-							5.0	GR
• Biomedical Sensors and Microsystems	-	-	-				2	1	-	5.0	GR
• Mechanics of living tissue	2	1	-				2	1	-	5.0	GR
• Medical Statistics	1	2	-				1	2	-	5.0	GR
• Experimental Medicine (Biom. Diagnostics)				2	1	-				5.0	GR
• Methodical Design/ Project Management				1	-	2				5.0	GR
	1	1	-							3.0	-
• Prep-course in Mathematics	1	-	-				1	-	-	2.0	-
• Neurosciences	2	-	-				2	-	-	3.0	-
• Immunology and Microbiology	2	1	-				-	-	-	5.0	GR

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioinformatics</li> <li>• Hard Tissue Implants and Protheses/Biomaterials Research</li> <li>• Special aspects of Artificial Organs</li> </ul>	- - -	1 - -	1 - 1	3.0	-
		1 - -		2.0	-
• Intensive Care / Monitoring		0. - 0. 5 5		2.0	-
• Seminar and Journal Club on Mol. Imaging		2 - -		3.0	-
Master's Thesis (4th semester)				25	GR
Master Thesis				5	GR
Master Thesis Colloquium					

**Erasmus Mundus Curriculum**

Semester	WS 1 <sup>st</sup>			SS 2 <sup>nd</sup>			WS 3 <sup>rd</sup>			Credits	Exam
	L	E	P	L	E	P	L	E	P		
<b>1. Mandatory Courses</b>											
• Chemistry/Biochemistry	2	-	1							5.0	GR
• Biology/Molecular Biology	2	-	1							5.0	GR
• Anatomy	3	-	1							5.0	GR
• Physiology	1	0,	0,	1	0,	0,				5.0	GR
• Control Engineering	1,	5	5		5	5				5.0	GR
• Mechanics/Biomechanics	5	1	0,							5.0	GR
	2	2	5								
• Methodical Design/Project Management			-	1						5.0	GR
• Materials Science & Processing(Biomateri				3	-	2				5.0	GR
• Fluid Mechanics				2	1	-				5.0	GR
• Medical Imaging (Imaging Techniques)				2	2	-				5.0	GR
• Ethics/Intellectual Property and Reg. Affair				2	1	1				5.0	GR
• Internship (min. 4 weeks)					-	1				5.0	P/NP
						x					
• Image Processing and Handling							2	1	-	5.0	GR
• Image Guided Therapy/ Molecular Imaging							2	0,	0,	5.0	GR
• Art. Organs I: Heart, Lung							2	5	5	5.0	GR
• Art. Organs II: Kidney and Liver support							2	-	1	5.0	GR
• Cell Culture and Tissue Engineering							2	-	1	5.0	GR
• Biomedical Sensors and Microsystems							2	-	2		
								1	-		
<b>Reserve and Elective Courses</b>											
• Mathematics	2	2	-							5.0	GR
• Physics for Biomedical Engineering	2	1	-							5.0	GR
• Mechanics of living tissue	2	1	-				2	1	-	5.0	GR
• Medical Statistics	1	2	-				1	2	-	5.0	GR
• Experimental Medicine (Biom. Diagnos-				2	1	-				5.0	GR
tics)				2	2	-				5.0	GR
• Electrical Engineering	1	1	-							3.0	-
• Prep-course in Mathematics	1	-	-				1	-	-	2.0	-
• Neurosciences	2	-	-				2	-	-	3.0	-
• Immunology and Microbiology	2	1	-							5.0	GR
• Bioinformatics	-	-	-				1	-	1	3.0	-
• Hard Tissue Implants and Prothe-				2	-	2				5.0	GR
seses/Biomaterials Research				1	-	-				2.0	-
• Systems Biology											
• Special aspects of Artificial Organs											
• Intensive Care / Monitoring				05	-	0.				2.0	-
• Seminar and Journal Club on Mol. Imag-				2	-	5				3.0	-
ing						-					
Master's Thesis (4th semester)										25.0	GR
Master Thesis										5.0	GR
Master Thesis Colloquium											

## Anlage 3: Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit

### Richtlinien für die fachpraktische Tätigkeit

- (1) The internship (Fachpraktikum) for a student of the Biomedical Engineering Master's programme lasts a total of minimum 4 weeks (a full-time professional experience) and is a compulsory component of this programme. The best time to do the internship is in the second semester.
- (2) The full 4 weeks of the internship must have been completed and recognized before registering for the master thesis. It will be graded with 5 credits.
- (3) Students are expected to arrange the internship themselves. Many institutes have contact to companies offering internships. If the students need help in finding a company for their internship the lecturers, the admission board or the programme co-ordinator will help.
- (4) The internship should be assigned and supervised individually by a professor, apl-professor with a technical background and is involved in research and technical activities in this master programme. The second supervisor can be from a company, institute or faculty 1,4,6 or 10. An exception can be arranged in agreement with the examination board.
- (5) Knowledge and experience gained in previous studies and Master's study should be applied in the internship. The internship should be carried out within an organisation, which enables the student to gain valuable practical knowledge applicable to the field of biomedical engineering.
- (6) Biomedical engineering related organisations (companies, universities or research institutes) can be considered for the internship. Internship at organisations owned by the student or the student's family will not be permitted.
- (7) Experienced employee(s) of the internship organisation should be responsible for the students throughout the duration of the internship.
- (8) Information concerning the legal obligation to have insurance cover can be obtained at the responsible health insurance agency (Krankenkasse). A special insurance policy can be taken out by the student or company for internships performed abroad.
- (9) Internship contract: If the internship is performed outside RWTH Aachen the student is advised to make the internship legally binding by a contract for the duration of the internship, which is agreed and signed by the student and the internship organisation. All rights and duties of the student and the company should be stated in the contract.
- (10) Due to the short duration of the internship the student is not allowed to take holidays during the internship. Days of absence due to illness must be worked at a later date. In cases of absence, the student should ask the internship organisation to extend the contract so that the areas of work stipulated in the regulations can be covered.
- (11) Internship report: The student should write a report describing the various areas of activity performed during the internship in a single logical text (not day to day report). This report has to consist of the following parts:
  - cover page with the student's name and registration number and the title of the internship project (see Appendices 3 and change the word Master Thesis in Internship)
  - table of contents



- a structured text with chapters like e.g. introduction, problem definition, theory, - implementation, verification of the results, performance, usability, conclusions, idea for future work, references

The length of the report should be approximately 10 pages excluding references. The report has to be written in English and should be typed or word processed. Handouts and photocopies (e.g. methods, literature etc.) are not acceptable for individually written reports. The report has to be signed and stamped by the internship supervisor.

(12) Letter of attendance: On completion of the internship the student should request a letter of attendance from the supervisor. This certificate must contain:

- personal information about the student (first name, family name, date of birth and place of birth)
- name of the company/institute, department and city
- time and overall duration of the internship and the number of the days absent
- description and duration of the student's tasks
- evaluation of the student's work and the technical report.

The certificate has to be written in German or in English. Certificates from employment agencies cannot be accepted.

(13) Internship acceptance: The internship is only accepted, if the following requirements are fulfilled:

- Minimum 4 weeks full-time work
- The number of days absent must be zero, otherwise the internship has to be extended to rework the times absent
- The internship report (Sec. 11), and the letter of attendance (Sec. 12)

The documents should be submitted to the Biomedical Engineering programme co-ordinator before registering for the master thesis. After acceptance the programme co-ordinator provides a written approval of the internship, which the student has to send to the ZPA (Zentrale Prüfungsamt).

(14) If the internship report is carelessly written or indicate a lack of understanding, the internship may be rejected or may only be recognized in part. It is the student's duty to make sure that her/his internship will be recognized.

(15) In reasonable requests of the candidates the examination board can decide if for example other practical experiences can be accepted as an internship.

(16) Objections to any decisions made by the programme co-ordinator can be addressed to the examination board (Prüfungsausschuss)

## Co-ordinators of the Master Programme

Chairman of the Examination Board (Prüfungsausschussvorsitzender):

Prof. Dr. med. Fabian Kießling

Medizinische Fakultät

Pauwelsstraße 30

52074 Aachen

Germany

Tel: +49 241 80-80116

Mail: [fkiesling@ukaachen.de](mailto:fkiesling@ukaachen.de)

Programme co-ordinator (Studienberaterin)

Dr. Monika Knippschild

Studiendekanat der Medizinischen Fakultät

Pauwelsstraße 30

52074 Aachen

Germany

Tel: + 49 241 80-85410

Office location: elevator A 4, level 2, corridor A, room 45 A

Mail: [mknippschild@ukaachen.de](mailto:mknippschild@ukaachen.de)