

Verkündungsblatt der Technischen Universität Ilmenau

Nr. 123

Ilmenau, den 14. August 2013

Inhaltsverzeichnis:

Seite

Prüfungsordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“	2
Studienordnung für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“	6
Prüfungsordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Master of Science“	20
Studienordnung für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Master of Science“	24

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Prüfungsordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“

Gemäß § 3 Abs. 1 in Verbindung mit § 34 Abs. 3 des Thüringer Hochschulgesetzes (ThürHG) vom 21. Dezember 2006 (GVBl. S. 601), zuletzt geändert durch Artikel 16 des Gesetzes vom 21. Dezember 2011 (GVBl. S. 531), erlässt die Technische Universität Ilmenau (nachstehend „Universität“ genannt) auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB) der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, in der jeweils geltenden Fassung, folgende Prüfungsordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“.

Der Rat der Fakultät für Informatik und Automatisierung hat diese Ordnung am 12. Dezember 2012 beschlossen. Der Senat hat zu ihr mit Beschluss vom 29. Januar 2013 eine positive Stellungnahme abgegeben. Der Rektor hat sie am 6. Mai 2013 genehmigt. Sie wurde dem Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur mit Schreiben vom 6. Mai 2013 angezeigt.

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit und Umfang des Studiums
- § 4 Art, Form und Dauer der Prüfungs- und Studienleistungen, Sprachenregelung
- § 5 Wiederholung von Prüfungen
- § 6 Notenverbesserung und Freiversuch
- § 7 Bachelorarbeit
- § 8 In-Kraft-Treten

§ 1 Geltungsbereich

(1) Diese Prüfungsordnung gilt auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB), veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, für den Bachelorstudiengang Biomedizinische Technik. Sie ergänzt und – soweit zulässig – ersetzt die Regelungen der PO-AB.

(2) Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Ordnung gelten für Männer und Frauen in gleicher Weise.

§ 2 Akademischer Grad

Die Universität verleiht den Studierenden bei erfolgreichem Abschluss dieses Bachelorstudienganges auf Vorschlag der Fakultät für Informatik und Automatisierung den akademischen Grad

Bachelor of Science (B. Sc.)

als berufsqualifizierenden Abschluss.

§ 3 Regelstudienzeit und Umfang des Studiums

(1) Die Regelstudienzeit ist die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann, d.h. sie umfasst die Studienzeit, die Anfertigung der Bachelorarbeit und den Zeitaufwand für das Ablegen der Prüfungen. Sie beträgt 7 Semester. Der Studienplan ist so gestaltet, dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann. Der Studienbeginn liegt jeweils im Wintersemester.

(2) Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums müssen insgesamt 210 Leistungspunkte (LP) erworben werden. Die modulare Aufteilung des Studiums mit den zugeordneten LP und den jeweiligen Semesterwochenstunden werden in der Studienordnung (Anlage Studienplan) abgebildet. Die Inhalte des Studienganges sind in der Modulbeschreibung im Modulhandbuch dargestellt. Das Studium schließt mit der Bachelorarbeit ab.

(3) Das Grundpraktikum hat einen Umfang von sechs Wochen und wird mit 2 LP bewertet. Das Grundpraktikum soll in der Regel am Ende des 4. Fachsemesters vorliegen. Es kann bereits vor Studienbeginn abgeleistet werden. Das Fachpraktikum ist eine Studienleistung des 7. Fachsemesters mit einer Dauer von 16 Wochen und wird mit 14 LP bewertet. Näheres für das Grund- und das Fachpraktikum regelt die Studienordnung (Anlage Regelungen zum Praktikum).

§ 4 Art, Form und Dauer der Prüfungs- und Studienleistungen, Sprachenregelung

(1) Die Art der zu erbringenden Prüfungs- und Studienleistungen wird in der Studienordnung (Anlage Studienplan) geregelt. Form und Dauer der Prüfungs- und Studienleistungen sowie zu erbringende Teilnahmenachweise werden im Modulhandbuch bestimmt.

(2) Das Studium findet in deutscher Sprache statt. Einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt. Die Bachelorarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

§ 5 Wiederholung von Prüfungen

(1) Jede nicht bestandene Prüfungsleistung kann einmal wiederholt werden.

(2) Dreizehn Prüfungsleistungen mit Ausnahme der Bachelorarbeit können ein zweites Mal wiederholt werden.

§ 6 Notenverbesserung und Freiversuch

(1) Zwei bestandene Prüfungsleistungen mit Ausnahme der Bachelorarbeit können im Rahmen eines Notenverbesserungsversuchs einmal wiederholt werden.

(2) Bei fünf Prüfungsleistungen mit Ausnahme der Bachelorarbeit ist ein Freiversuch möglich.

§ 7 Bachelorarbeit

(1) Die Bachelorarbeit ist eine zulassungspflichtige Prüfungsleistung im 7. Fachsemester. Sie besteht aus einer schriftlichen Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit und einer mündlichen Prüfungsleistung in Form eines Abschlusskolloquiums. Die Note der Bachelorarbeit setzt sich zu 4/5 aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Gutachten und zu 1/5 aus der Note des Kolloquiums zusammen.

(2) Die schriftliche Arbeit umfasst einen Arbeitsaufwand von ca. 360 Stunden/12 LP und ist innerhalb eines Zeitraumes von 5 Monaten abzuleisten. Die Ausgabe des Themas erfolgt in der Regel am Ende des 6. Fachsemesters, jedoch erst, wenn höchstens 8 LP aus den übrigen Modulen offen sind und das Fachpraktikum angemeldet ist.

(3) Zum Abschlusskolloquium werden Studierende erst dann zugelassen, wenn sie alle sonstigen in der Studienordnung (Anlage Studienplan) aufgeführten Prüfungs- und Studienleistungen erbracht haben. Das Kolloquium wird von zwei Prüfern bewertet. Das Kolloquium besteht aus einem Vortrag von maximal 20 Minuten Dauer und einer anschließenden Diskussion von maximal 40 Minuten Dauer. Das Kolloquium findet in der Regel 4 Wochen nach der Abgabe statt.

(4) Will ein Studierender die Bachelorarbeit außerhalb der Fachgebiete Biomedizinische Technik, Biosignalverarbeitung, Neuroinformatik und Kognitive Robotik sowie Biomechanik (Fakultät Maschinenbau) anfertigen, hat er dem Antrag auf Zulassung hinzuzufügen:

- die Zustimmung der gewünschten Einrichtung unter Angabe eines betrieblichen Betreuers mit Angabe dessen Qualifikation bzw. des gewünschten Fachgebietes unter Angabe eines Betreuers
- eine Kurzbeschreibung von Aufgabenstellung und Arbeitsinhalten
- eine Betreuererklärung eines Professors der oben genannten Fachgebiete.

§ 8 In-Kraft-Treten

Diese Ordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft. Sie gilt für alle ab dem Wintersemester 2013/2014 neu immatrikulierten Studierenden.

Ilmenau, den 6. Mai 2013

gez. Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil.
Dr. h. c. Prof. h. c. mult. Peter Scharff
Rektor

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Studienordnung für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“

Gemäß § 3 Abs. 1 in Verbindung mit § 34 Abs. 3 des Thüringer Hochschulgesetzes (ThürHG) vom 21. Dezember 2006 (GVBl. S. 601), zuletzt geändert durch Artikel 16 des Gesetzes vom 21. Dezember 2011 (GVBl. S. 531), erlässt die Technische Universität Ilmenau (nachstehend „Universität“ genannt) auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“(PO-AB) der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, in der jeweils geltenden Fassung, und der Prüfungsordnung – Besondere Bestimmungen - (PO-BB) für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 123/2013 in der jeweils geltenden Fassung, folgende Studienordnung für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“.

Der Rat der Fakultät für Informatik und Automatisierung hat diese Ordnung am 4. Juli 2012 und am 12. Dezember 2012 beschlossen. Der Senat hat zu ihr mit Beschluss vom 25. September 2012 und vom 29. Januar 2013 positiv Stellung genommen. Der Rektor hat sie am 6. Mai 2013 genehmigt. Sie wurde dem Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur mit Schreiben vom 6. Mai 2013 angezeigt.

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Regelstudienzeit
- § 3 Studienvoraussetzungen
- § 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld
- § 5 Inhalt und Aufbau des Studiums, Studienplan
- § 6 Lehr- und Lernformen
- § 7 Studienfachberatung
- § 8 In-Kraft-Treten

Anlagen

Anlage 1: Studienplan

Anlage 2: Regelungen zum Praktikum

Anlage 3: Profilbeschreibung

§ 1 Geltungsbereich

(1) Die Studienordnung (StO) regelt auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB) der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität 115/2013, und Prüfungsordnung – Besondere Bestimmungen – (PO-BB) für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ Inhalte, Ziel, Aufbau und Gliederung des Studiums.

(2) Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Ordnung gelten für Männer und Frauen in gleicher Weise.

§ 2 Regelstudienzeit

Der Studienplan in der Anlage 1 ist Bestandteil dieser Ordnung und so gestaltet, dass das Studium mit allen Prüfungs- und Studienleistungen sowie das Praktikum und die Bachelorarbeit in der Regelstudienzeit von 7 Semestern abgeschlossen werden kann.

§ 3 Studienvoraussetzungen

(1) Zu diesem Studiengang werden alle Studienbewerber zugelassen, die die Immatrikulationsvoraussetzungen gemäß §§ 2 und 3 der Immatrikulationsordnung der Universität in der jeweils geltenden Fassung erfüllen.

(2) Das Studium erfordert vom Studienbewerber ausreichende Kenntnisse in der Mathematik, den naturwissenschaftlichen Fächern und einer Fremdsprache sowie die Bereitschaft, sich mathematische, naturwissenschaftliche, medizinische und wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse und Betrachtungsweisen anzueignen und diese auf medizintechnische Problemstellungen anzuwenden.

§ 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld

Ziel des Studiums ist es, dem Studierenden gründliche Fachkenntnisse auf den Gebieten der Biomedizinischen Technik zu vermitteln und ihn anzuleiten, nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu arbeiten. Er soll die Fähigkeit erwerben, sich in die vielfältigen Aufgaben anwendungs- und forschungsbezogener Tätigkeitsfelder selbständig einzuarbeiten und die häufig wechselnden Aufgaben zu bewältigen, die ihm im späteren Berufsleben begegnen werden. In der Anlage Profilbeschreibung werden die Qualifikationsziele und die Berufsfelder ausführlich benannt.

§ 5 Inhalt und Aufbau des Studiums, Studienplan

(1) Das Studium hat einen Gesamtumfang von 210 Leistungspunkten (LP) und ist modular aufgebaut. Ein Modul besteht aus einer oder mehreren inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmten Lehrveranstaltungen und ist als Lerneinheit zu verstehen. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung des Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule sind im Modulhandbuch abgebildet. Ein Modul kann Inhalte eines einzelnen Semesters oder eines Studienjahres umfassen, sicher aber auch über mehrere Semester erstrecken. Es wird empfohlen, alle Module in der im Studienplan festgelegten Reihenfolge zu studieren.

(2) Anforderungen des Moduls berufspraktische Ausbildung sowie Anerkennung berufspraktischer Tätigkeiten sind in der Anlage Regelungen zum Praktikum definiert.

(3) Das Curriculum wird in der Anlage Profilbeschreibung ausführlich beschrieben.

(4) Den Studierenden wird empfohlen, neben den fachspezifischen Modulen auch über den im Studienplan vorgeschriebenen Umfang hinaus Angebote der Wirtschafts-, Rechts-, Arbeits- und Medienwissenschaften, des Studium Generale, des Europastudiums und des Spracheninstituts wahrzunehmen.

(5) Für den Erwerb des Grundlagenwissens, Fachwissens und für die Vertiefung sowie Erweiterung der in den Lehrveranstaltungen dargebotenen Lehrinhalte ist das Studium wissenschaftlicher Literatur unerlässlich. Die Studierenden sollten daher schon mit Beginn des Studiums die Beschäftigung mit einschlägiger Literatur in ihr Studium einbeziehen.

(6) Die Studierenden sind aufgefordert, in den Selbstverwaltungsgremien der Universität mitzuarbeiten.

§ 6 Lehr- und Lernformen

Das Studium sieht als hauptsächliche Form der Lehrveranstaltungen Vorlesungen, Übungen, Praktika, Seminare und Exkursionen vor. Diese Veranstaltungsformen sind wie folgt zu beschreiben:

- Vorlesung
Zusammenhängende Darstellung des Lehrstoffes einschließlich der Behandlung fachspezifischer Methoden durch den Vortragenden. Individuelles Nacharbeiten mit Hilfe von Lehrbüchern wird erwartet.
- Übung
Festigung und Vertiefung von fachspezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten durch Lösung auf das Vorlesungsgebiet bezogener Aufgaben
- Seminar/Hauptseminar
Erarbeitung komplexer Fragestellungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Fachliche Grundkenntnisse werden vorausgesetzt. Im Rahmen eines Seminars werden die Referate durch die Studierenden gehalten.

- Praktikum
Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Durchführung von Experimenten und Messungen, schriftliche Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen
- Exkursion
Anschauungsunterricht außerhalb der Hochschule.

Diese Zusammenstellung schließt andere Veranstaltungsformen oder die Kombination von Veranstaltungsformen, z. B. die Integration von Exkursionen in Übungen, nicht aus.

§ 7 Studienfachberatung

- (1) Die Fakultät für Informatik und Automatisierung benennt einen Studienfachberater.
- (2) Die individuelle Studienberatung wird durch den Studienfachberater sowie das Referat Bildung der Fakultät für Informatik und Automatisierung durchgeführt.

§ 8 In-Kraft-Treten

Diese Studienordnung tritt am Tag nach Ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft und gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2013/2014 neu immatrikuliert sind.

Ilmenau, den 6. Mai 2013

gez. Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil.
Dr. h. c. Prof. h. c. mult. Peter Scharff
Rektor

Anlage 1: Studienplan

Studienordnung für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Bachelor of Science“																			
Anlage 1: Studienplan																			
Module / Fächer	Fachsemester							Modul-/ Fachart	Abschlussverpflichtung (Form und Dauer der PL ist im Modulhandbuch definiert)	Gewicht	Fachsemester							Summe LP	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.				1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
	Form der Lehrveranstaltung und Umfang in SWS										LP	LP	LP	LP	LP	LP	LP		
	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P	
Mathematik 1-3 + Ergänzung									P	MP	=zugeordnete PL	24							24
Mathematik 1	4	4	0						P	PL		8							
Mathematik 2		4	2	0					P	PL			6						
Mathematik 3				4	2	0			P	PL				6					
Partielle Differentialgleichungen o.					2	1	0		W										
Numerische Mathematik o.					2	1	0		W						4				
Stochastik					2	1	0		W										
Physik									P	MP	=zugeordnete PL	10							10
Physik 1	2	2	0						P	PL		4							
Physik 2		2	2	0					P	PL			4						
Praktikum Physik		0	0	1	2				P	Sb			1	2					
Informatik für BMT									P	MP	=zugeordnete PL	11							11
Algorithmen u. Programmierung	2	1	0						P	PL		3	3						
Rechnerorganisation	2	1	0						P	PL		4	4						
Rechnerarchitekturen 1 für Ingenieure		2	1	0					P	PL		4		3					
Praktikum Technische Informatik		0	0	1	1				P	S			1	1					
Elektrotechnik 1									P	MP	=zugeordnete PL	10							10
Elektrotechnik 1	2	2	0	2	2	0			P	PL		4	4						
Praktikum Elektrotechnik 1		0	0	1	0	0	1		P	Sb			1	1					
Elektrotechnik 2									P	MP	=zugeordnete PL	5							5
Elektrotechnik 2				2	2	0			P	PL				4					
Praktikum Elektrotechnik 2				0	0	1			P	S				1					
Grundlagen der Elektronik									P	MP	=zugeordnete PL	5							5
Grundlagen der Elektronik		2	2	0					P	PL			4						
Praktikum Elektronik				0	0	1			P	Sb				1					
Grundlagen analoger Schaltungstechnik									P	MP	=zugeordnete PL	5							5
Grundlagen analoger Schaltungstechnik			2	2	0				P	PL				5					
Signale und Systeme 1									P	MP	=zugeordnete PL	5							5
Signale und Systeme 1			2	3	0				P	PL				5					
Elektrische Messtechnik									P	MP	=zugeordnete PL	5							5
Elektrische Messtechnik				2	2	0			P	PL				5					
Elektromagnetisches Feld									P	MP	=zugeordnete PL	5							5
Elektromagnetisches Feld				2	2	0			P	PL				5					
Regelungs- und Systemtechnik 1- Profil MTR und BMT									P	MP	=zugeordnete PL	5							5
Regelungs- und Systemtechnik 1- Profil MTR und BMT				2	2	0			P	PL				5					
Maschinenbau									P	MP	=zugeordnete PL	8							8
Technische Mechanik 1.1		2	2	0					P	PL			4						
Digitale Produktmodellierung	2	2	0						P	PL		4							
Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen									P	MP	=zugeordnete PL	6							6
Grundlagen der BWL 1					2	0	0		P	Sb					2				
Krankenhausökonomie / Krankenhausmanagement				2	0	0		2	0	0		1				4			
Anatomie und Physiologie									P	MP	=zugeordnete PL	7							7
Anatomie und Physiologie 1			2	0	0				P	PL				2					
Anatomie und Physiologie 2				2	0	0			P	PL				2					
Neurobiologie			2	0	0				P	Sb				3					
Klinische Verfahren									P	MP	=zugeordnete PL	6							6
Klinische Verfahren 1				2	0	0			P	PL				2					
Klinische Verfahren 2					2	0	0		P	PL				3					
Klinisches Seminar "Medizinische Grundlagen"								30 h	P	S					1				
Neurobiologie									P	MP	=zugeordnete PL	6							6
Neurobiologische Informationsverarbeitung				2	0	0			P	PL				2					
Neuroinformatik für BMT				2	1	0,5			P	PL, S				4					
Einführung in die BMT									P	MP	=zugeordnete PL	6							6
Grundlagen der Biomedizinischen Technik / Technische Sicherheit und Qualitätssicherung in der Medizin				2	1	0	2	0	0		P					6			
Medizinische Physik									P	MP	=zugeordnete PL	7							7
Strahlenbiologie/ Medizinische Strahlenphysik				2	0	0			P	Sb				2					
Strahlungsmesstechnik / Bildgebende Systeme in der Medizin I					4	0	0		P	PL					5				
Biomedizinische Mess- und Therapietechnik									P	MP	=zugeordnete PL	6							6
Biomedizinische Technik in der Therapie				2	0	0			P	Sb				2					
Grundlagen der medizinischen Messtechnik					2	1	0		P	PL					4				
Grundlagen der Biosignalverarbeitung									P	MP	=zugeordnete PL	5							5
Grundlagen der Biosignalverarbeitung				2	2	0			P	PL				5					
Biosignalverarbeitung I/ Biostatistik									P	MP	=zugeordnete PL	7							7
Biosignalverarbeitung I/ Biostatistik					4	2	0		P	PL					7				
Wahlpflichtmodul BMT									P	MP	=zugeordnete PL	16							16
Fächer gemäß dem aktuellen Wahlkatalog					6	6			P						8	8			
Labor und Hauptseminar BMT Bsc									P			0							6
Labor Biomedizinische Technik BMT Bsc					0	0	1	0	0	1									
Hauptseminar BMT Bsc					0	2	0	1	1						3				
Studium generale und Fremdsprache BMT Bsc									P			0							4
Fremdsprache (Fachsprache der Technik - Englisch)	0	2	0						P	Sb			2						
Studium generale	0	2	0						P	S			2						
Berufspraktische Ausbildung BMT Bsc									P			0							16
Grundpraktikum BMT Bsc						6	Wo		P	S					2				
Fachpraktikum BMT Bsc							16	Wo		P	Sb								14
Bachelorarbeit mit Kolloquium BMT Bsc									P	MP	=zugeordnete PL	14							14
Bachelorarbeit BMT Bsc								360 h	P	PL		4							12
Abschlusskolloquium BMT Bsc									P	PL		1							2
Summe SWS / LP	14	16	0	14	11	4	14	9	3	22	10	0,5	20	5	1	18	3	1	
Summe SWS	30	29	26	26,5	26	22					165,5								210

SWS	Semesterwochenstunden (1 SWS = 45 min. pro Woche)	P	Pflichtmodul
V	Vorlesung	WP	Wahlpflichtmodul
Ü	Übung	W	Wahlmodul
P	Praktikum	MP	Modulprüfung
LP	Leistungspunkte	PL	Prüfungleistung
		Sb	benotete Studienleistung
		S	unbenotete Studienleistung

Anlage 2: Regelungen zum Praktikum

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Zweck des Praktikums
- § 2 Dauer und Aufteilung des Praktikums
- § 3 Praktikantenvertrag und Rechtsverhältnisse
- § 4 Inhalt des Praktikums
- § 5 Anrechnung und Ausnahmebedingungen für das Praktikum
- § 6 Praktikantenzugnis, Tätigkeitsberichte
- § 7 Praktikum im Ausland

§ 1 Zweck des Praktikums

(1) Das Praktikum hat das Ziel, die Studierenden mit Arbeitsverfahren sowie mit organisatorischen und sozialen Verhältnissen in Betrieben bekannt zu machen und sie an die berufliche Tätigkeit eines Bachelors of Science der Biomedizinischen Technik heranzuführen.

(2) Das Praktikum ist obligatorischer Bestandteil des Studiums.

§ 2 Dauer und Aufteilung des Praktikums

(1) Das Praktikum für den Studiengang umfasst insgesamt 22 Wochen, wobei sechs Wochen auf das Grundpraktikum und 16 Wochen auf das Fachpraktikum entfallen.

(2) Das Grundpraktikum ist spätestens bis zur Anmeldung zum Fachpraktikum nachzuweisen. Das Grundpraktikum kann vollständig oder teilweise vor dem Studienbeginn abgeleistet werden.

(3) Eine Aufteilung des Grundpraktikums auf zwei verschiedene Betriebe und Einrichtungen mit jeweils drei Wochen Dauer ist möglich.

(4) Das Fachpraktikum ist spätestens bis zur Zulassung zum Kolloquium nachzuweisen.

(5) Das Fachpraktikum ist zusammenhängend zu absolvieren. Ausnahmen sind beim Prüfungsausschuss zu beantragen.

(6) Entstandene Ausfallzeiten sind grundsätzlich nachzuholen.

§ 3 Praktikantenvertrag und Rechtsverhältnisse

(1) Die Kontaktaufnahme mit geeigneten Praktikumeinrichtungen und der Abschluss der Praktikantenverträge sind Aufgabe der Studierenden. Das Prüfungsamt der Fakultät IA wirkt beratend bei der Auswahl mit.

(2) Grundpraktika in Handwerksbetrieben werden anerkannt, wenn diese für die Lehrlingsausbildung zugelassen sind.

(3) Das Fachpraktikum ist in medizintechnischen Unternehmen der freien Wirtschaft, Einrichtungen des Gesundheitswesens oder universitären Institutionen des In- und Auslandes zu absolvieren, die eine Ausbildung im Sinne dieser Ordnung gewährleisten. Es ist ein Betreuer des Fachpraktikums und ein betreuender Hochschullehrer der Universität zu benennen.

(4) Das Fachpraktikum wird vor Beginn durch den Studierenden unter Angabe des Themas und der Betreuer angemeldet und durch den Prüfungsausschuss bestätigt.

(5) Der Studierende ist während des Grund- und Fachpraktikums gemäß § 2 Abs. 1 Nr. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1254) in der jeweils geltenden Fassung wie ein Arbeitnehmer des Praktikumsbetriebs gesetzlich gegen Unfall versichert. Im Versicherungsfall ist zunächst die Berufsgenossenschaft des Praktikumsbetriebs zuständig.

(6) Das Haftpflichtrisiko der Studierenden in der Praktikums-einrichtung ist nicht durch die Technische Universität Ilmenau gedeckt.

§ 4 Inhalt des Praktikums

(1) Ausbildungsgebiete des Grundpraktikums sind

- Grundlegende Kenntnisse über Tätigkeiten und Funktionen im Gesundheitswesen
- Tätigkeiten in Aufgabenfeldern medizintechnischer Abteilungen in Kliniken

sowie

- Grundlegende Arbeitsverfahren (z. B. theoretische und praktische Einführung in die mechanischen Bearbeitungsverfahren, numerisch gesteuerte Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren)
- Herstellung von Verbindungen (z. B. Löten, Nieten, Kleben, Versiegeln)
- Oberflächenbehandlung (z. B. Galvanisieren, Lackieren)
- Einführung in die Fertigung (z. B. Fertigung von Bauelementen, Bauteilen, Baugruppen und Geräten sowie deren Prüfung).

Die Ausbildung muss in mindestens zwei der genannten Gebiete erfolgen.

(2) Das Fachpraktikum beinhaltet eine weitestgehend eigenständige wissenschaftsnahe Tätigkeit, die zu einem Thema aus den folgenden Bereichen zu wählen ist:

Medizintechnische Industrie mit den Schwerpunkten:

- Entwicklung von Verfahren, Geräten und medizintechnischen Systemen
- Prüfung, Erprobung und Beurteilung von Verfahren und Geräten
- Qualitätsmanagement für Produkte
- Applikation, Kooperation mit der medizinischen Forschung
- Beratung und Schulung, Marketing und Vertrieb

Kliniken mit den Schwerpunkten:

- Planung und Beschaffung von medizintechnischen Geräten und Anlagen
- betriebswirtschaftlich geprägtes Technik-Management
- Sicherheitsingenieur für Medizintechnik
- Qualitätsmanagement/ -sicherung
- Mitwirkung beim Einsatz medizintechnischer Anlagen und Systeme
- Bestrahlungsplanung, Strahlenschutzverantwortlicher

Medizinische und biologische Forschung:

- Grundlagenforschung (Versuchsplanung, Datenanalyse, Entwurf und Realisierung von Experimentalsystemen)
- Klinische Forschung (Entwicklung neuer Verfahren und Geräte für Diagnostik, Therapie und Rehabilitation)

Behörden, Sachverständigen-Organisationen mit folgenden Aufgaben:

- hoheitliche Aufgaben nach EU – Medizinprodukte - Richtlinie bzw. nach Medizinprodukte - Gesetz (MPG)
- Akkreditierung, Zertifizierung

(3) Das Thema muss eine Problemstellung beinhalten und nicht etwa die Durchführung von Aufgaben, für deren Erfüllung die Vorgehensweisen bekannt sind, sein.

(4) Es ergeben sich folgende Phasen für das Fachpraktikum:

- Einarbeitung in die Problemstellung
- Erarbeitung von Lösungswegen
- Vergleich der Lösungen und Begründung für die Auswahl
- Realisierung der Lösung und Erprobung
- Aus- und Bewertung der Erprobungsergebnisse, gegebenenfalls Herausstellen notwendiger Veränderungen.

(5) Der Tätigkeitsbericht muss diese Phasen auch bei Beachtung von Bestimmungen zur Geheimhaltung erkennen und nachvollziehen lassen können.

(6) Neben der technisch-fachlichen Ausbildung soll sich der Studierende auch über Betriebsorganisation, Sozialstrukturen, Sicherheits- und Wirtschaftlichkeitsaspekte informieren.

§ 5 Anrechnung und Ausnahmebedingungen für das Praktikum

(1) Über die Anerkennung eines technischen berufsqualifizierenden Abschlusses (Facharbeiter-, Techniker-, Ingenieurprüfung, medizinische Hilfsberufe) als Grundpraktikum entscheidet auf Antrag des Studierenden mit entsprechendem Nachweis der Prüfungsausschuss.

(2) Körperbehinderte und chronisch kranke Studierende können für das Grund- als auch das Fachpraktikum besondere Regelungen mit dem Prüfungsausschuss vereinbaren.

§ 6 Praktikantenzugnis, Tätigkeitsberichte

(1) Der Studierende weist für das Grund- und Fachpraktikum seine praktischen Tätigkeiten mit jeweils einem Praktikantenzugnis im Original mit Firmenstempel und Unterschrift und einem Bericht beim Prüfungsamt der Fakultät für Informatik und Automatisierung nach. Der Bericht (Umfang mindestens 3 DIN A4-Seiten für das Grundpraktikum und mindestens 20 DIN A4-Seiten für das Fachpraktikum) ist ebenfalls im Original vom Betreuer mit Firmenstempel und Unterschrift zu bestätigen und vom Studierenden zu unterschreiben.

(2) Das Fachpraktikum ist mit einem wissenschaftlich-technischen Bericht nachgewiesen. Die Anerkennung und seine erfolgreiche Verteidigung wird durch den Betreuer des Fachpraktikums bestätigt. Der Bericht ist bis spätestens vier Wochen nach Beendigung des Fachpraktikums vorzulegen.

(3) Das Fachpraktikum wird durch den betreuenden Hochschullehrer in Absprache mit dem Betreuer des Fachpraktikums benotet.

(4) Von der Praktikumeinrichtung muss ein Praktikantenzugnis mit folgenden Angaben ausgestellt werden:

- Angaben zur Person des Studierenden (Name, Vorname, Geburtstag)
- Ausbildungsbetrieb, Abteilung, Ort
- Praktikumszeitraum
- Ausbildungsbereiche mit Angabe der Dauer und der Aufgabenstellung
- Angaben zu Fehltagen, Krankheitstage sind getrennt auszuweisen
- Einschätzung der Ergebnisse

§ 7 Praktikum im Ausland

(1) Praktische Tätigkeit im Ausland wird anerkannt, wenn sie diesen Richtlinien und Vorschriften genügt.

(2) Erfolgt die Berichterstattung für die praktische Tätigkeit in der jeweiligen Landessprache, ist ein Bericht nach § 6 Abs. 1 Satz 2 auch in deutscher oder englischer Sprache beizufügen.

Anlage 3: Profilbeschreibung des Bachelorstudienganges Biomedizinische Technik

1. Zielstellung/Qualifikationsprofil des Bachelor Biomedizinische Technik

Biomedizinische Technik (BMT) ist Technik für das Leben; sie wirkt unmittelbar für das Wohl des Menschen. Ihr Ziel ist die Erforschung und Entwicklung von technikorientierten Methoden und Systemen zur Früherkennung, Diagnose, Therapie und Rehabilitation von Krankheiten. BMT ist ein multidisziplinäres Wissenschaftsgebiet an der Nahtstelle zwischen Medizin und Technik; in aktuellen Studien wird sie als eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts eingestuft. International und national ist Medizintechnik ein wichtiger Wirtschaftsfaktor - sie ist ein prosperierender Hightech Bereich mit langfristig hervorragenden Zukunftschancen. Die Biomedizinische Technik als multidisziplinäres ingenieurwissenschaftliches Gebiet hat sich mit ihren vielfältigen methodischen und ingenieurtechnischen Beiträgen eine exzellente Position als unverzichtbarer Partner für die medizinische Forschung und Praxis und die medizintechnische Industrie erarbeitet.

Das Ziel des Bachelorstudiums „Biomedizinische Technik“ ist die Ausbildung von Absolventen, die mit ihrer fundierten ingenieurwissenschaftlichen Basis, ihrer hervorragenden methodischen Kompetenz, ihrem ausgeprägten Verständnis für aktuelle medizinische Fragestellungen und mit ihren praxisnahen medizintechnischen Kenntnissen erfolgreich in ihrem attraktiven interdisziplinären Berufsfeld als Partner des Arztes in der medizinischen Forschung und klinischen Praxis, in der medizintechnischen Forschung und Entwicklung, in der Applikation und in vielfältigen weiteren Aufgaben in der medizintechnischen Industrie wirksam werden. Charakteristisch für das Ilmenauer BMT- Studienangebot sind folgende Aspekte: das universitäre BMT-Studium baut auf fundierten naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen auf. Das Studium fördert eine intensive Forschungsorientierung, ist zugleich aber auch stark praxisorientiert.

Im Einzelnen werden den Absolventinnen und Absolventen folgende Kenntnisse vermittelt:

1. Absolventinnen und Absolventen kennen den normalen Aufbau und die normalen Funktionen des menschlichen Körpers und können die entsprechende medizinische Terminologie verstehen und klar und korrekt kommunizieren.
2. Absolventinnen und Absolventen kennen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden, sowie Modelle entwerfen. Sie verstehen diese als Grundlage für die Entwicklung von Diagnose- und Therapieverfahren.
3. Absolventinnen und Absolventen sind mit den metrologischen Grundlagen vertraut und können die wichtigsten Messverfahren und Sensorprinzipien erkennen und bewerten sowie typische biomedizintechnische Messaufgaben lösen. Sie sind in der Lage, diese Kompetenzen in den Syntheseprozess medizinischer Messtechnik einfließen zu lassen.
4. Absolventinnen und Absolventen kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien ausgewählter biomedizinischer Therapietechnik, können diese analysieren, bewerten und beim Syntheseprozess mitwirken.

5. Absolventinnen und Absolventen kennen die Kernkompetenzen im Bereich der medizinischen Bilddatenerfassung, der Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte in der Medizin und der methodischen Ansätze im Kontext der Biosignalanalyse und der neuronalen Informationsverarbeitung und Mustererkennung.
6. Absolventinnen und Absolventen begreifen Bilderzeugungssysteme in der Medizin als spezialisierten Methodenbereich der biomedizinischen Technik, der sich mit Analyse, Synthese und Optimierung sowie mit der Qualitätssicherung der Anwendung von radiologischen Bilderzeugungssystemen in der Medizin beschäftigt. Zudem sind sie in der Lage, Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus zu erkennen, zu bewerten und angemessene Maßnahmen zur Korrektur einzuleiten.
7. Absolventinnen und Absolventen kennen und verstehen die wesentlichsten physikalischen und physiologischen Wechselwirkungsprinzipien zwischen Medizintechnik und menschlichem Organismus. Sie erwerben die Kompetenz, die gewonnenen Signale als Informationsträger zur Charakterisierung des menschlichen Gesundheitszustandes zu benutzen. Neben klassischen Methoden können sie Ergebnisse auch mit Hilfe neuronaler und probabilistischer Methoden klassifizieren und analysieren.
8. Absolventinnen und Absolventen besitzen die Fähigkeit, Anwendungen und Problemstellungen aus verschiedenen Gebieten der Medizintechnik zu verstehen und Zusammenhänge zwischen biologischen und technischen Systemen herzustellen. Kenntnisse der Technik und Informatik finden dabei Anwendung bei der Konstruktion und Nutzung verschiedener Verfahren im Bereich der Gesundheitsversorgung.
9. Absolventinnen und Absolventen kennen die Arbeitsverfahren und die organisatorischen und sozialen Verhältnissen in Betrieben der Medizintechnikindustrie, in Kliniken und in staatlichen Institutionen des Gesundheitswesens und sind in der Lage, dort eigenständige wissenschaftsnahe Tätigkeiten auszuüben.
10. Absolventinnen und Absolventen kennen neben den allgemeinen auch spezielle betriebswirtschaftliche Inhalte aus dem Gesundheitswesen und die Komplexität der Managementaufgaben im Krankenhaus und können diese fachgerecht kommunizieren.
11. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Fach-, Methoden- und Systemkompetenz in interdisziplinären Teams zu vertreten. Sie sind in der Lage, grundlegende Wechselwirkungen zwischen Biomedizinischer Technik und Gesellschaft sowie ethische Aspekte in der Medizintechnik zu bewerten sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen.

2. Inhaltliche Schwerpunkte/Studienablauf des Bachelorstudienganges Biomedizinische Technik

Die Regelstudienzeit im Bachelorstudiengang „Biomedizinische Technik“ beträgt 7 Semester (einschließlich Praxissemester und Bachelorabschlussprojekt).

Das ingenieurwissenschaftliche Grundstudium im Umfang von 93 Leistungspunkten (LP) mit den Fächerkomplexen Mathematik (24 LP), Physik (10 LP), Informatik (11 LP), Elektrotechnik (40 LP) und Maschinenbau (8 LP) wird in den ersten 4 Semestern absolviert. Dieses fachliche Fundament ist die Voraussetzung für hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an wechselnde Aufgabenfelder im zukünftigen Beruf.

Nichttechnische Fächer wie Betriebswirtschaft, Krankenhausökonomie und Krankenhausmanagement im 4. - 5. Semester (6 LP) lenken den Blick über das engere eigene Fach hinaus auf übergreifende Problemfelder. Fächer des Studiums Generale sowie eine Fachsprachen-Ausbildung (4 LP) ergänzen das Studium.

Ein auf das Profil des zukünftigen BMT-Ingenieurs abgestimmter Komplex medizinischer Fachgrundlagen (19 LP) entwickelt die erforderliche spezifische medizinische Kompetenz und Kommunikationsfähigkeit mit dem zukünftigen medizinischen Partner.

Die eigentliche Berufsqualifizierung für Biomedizinische Technik wird im Fachstudium hauptsächlich im 4. – 6. Semester ausgeprägt. Sie umfasst Kernfächer im Umfang von 31 LP. Ein Wahlfachangebot, aus dem der Student je nach Interesse 16 LP auswählt, vervollständigt das Angebot.

In umfangreichen Laborpraktika (3 LP) wird das erworbene Wissen in der Arbeit an modernen medizintechnischen Geräten vertieft. In klinischen Seminaren (vor Ort in einer großen Klinik) werden moderne Entwicklungen der medizinischen Diagnostik und Therapie vorgestellt und große medizintechnische Systeme im praktischen Einsatz demonstriert. Für die Aneignung von Fähigkeiten zur selbstständigen Bearbeitung aktueller Forschungsthemen ist ein Hauptseminar (3 LP) vorgesehen.

In einem Fachpraktikum (14 LP), welches für das 7. Semester empfohlen wird, bearbeiten die Studierenden eine abgeschlossene, praxisorientierte Projektaufgabe entweder in einem Unternehmen der medizintechnischen Industrie oder in einer medizinischen Forschungseinrichtung bzw. in einer medizintechnischen Abteilung einer großen Klinik. Als Partner stehen neben den großen deutschen Unternehmen der Medizintechnikbranche eine Vielzahl innovativer mittelständischer Unternehmen sowie klinische und medizintechnische Forschungseinrichtungen in ganz Deutschland und im Ausland zur Verfügung. In dieser Phase wird typischerweise ebenfalls die Bachelorabschlussarbeit (14 LP) bearbeitet.

Das Studium der Biomedizinischen Technik kann nach Erlangung des ersten berufsqualifizierenden akademischen Grades Bachelor of Science (B. Sc.) durch ein sich unmittelbar anschließendes 3-semesteriges Masterstudium (ebenfalls an der TU Ilmenau) zum Erwerb einer vertiefenden universitären Qualifikation fortgesetzt werden.

3. Bedarf an Absolventen in der Wirtschaft

Die Biomedizinische Technik als multidisziplinäres ingenieurwissenschaftliches Gebiet hat sich mit ihren vielfältigen methodischen und ingenieurtechnischen Beiträgen eine exzellente Position als unverzichtbarer Partner für die medizinische Forschung und Praxis und die medizintechnische Industrie erarbeitet. Die deutsche medizintechnische Industrie nimmt auf dem Weltmarkt für medizintechnische Produkte eine führende Stellung ein;

sie belegt hinter den USA und Japan den dritten Platz. Ihre Exportquote ist mit etwa 70 % überproportional hoch. Der Freistaat Thüringen hat eine führende Position auf dem Gebiet der ophthalmologischen Medizintechnik: so erwirtschaftet der weltweit führende Anbieter auf diesem Segment, die Carl Zeiss Meditec AG Jena, seit 6 Jahren zweistellige Zuwachsraten.

Charakteristisch für diese progressive Entwicklung ist auch der seit vielen Jahren boomende Arbeitsmarkt für BMT-Absolventen. Insbesondere gilt dies für Deutschland mit seiner leistungsfähigen medizintechnischen Industrie und einer ähnlich hoch entwickelten medizinischen Forschung und klinischen Infrastruktur. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik ein überdurchschnittlich hoher Anteil forschungsorientierter (Universitäts-) Absolventen benötigt wird – u. a. aufgrund des für medizintechnische Produkt- und Systementwicklungen überproportional hohen Aufwandes an methodischer Vorlauf- und Applikationsforschung, die entscheidend von BMT-Ingenieuren getragen wird.

Aktuelle und perspektivische Haupttätigkeitsfelder für Absolventen des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs „Biomedizinische Technik“ sind:

Medizintechnische Industrie mit den Schwerpunkten:

- Entwicklung von Verfahren, Geräten und medizintechnischen Systemen
- Prüfung, Erprobung und Beurteilung von Verfahren und Geräten
- Qualitätsmanagement für Produkte
- Applikation, Kooperation mit der medizinischen Forschung
- Beratung und Schulung, Marketing und Vertrieb

Kliniken mit den Schwerpunkten:

- Planung und Beschaffung von medizintechnischen Geräten und Anlagen
- betriebswirtschaftlich geprägtes Technik-Management
- Sicherheitsingenieur für Medizintechnik
- Qualitätsmanagement/ -sicherung
- Mitwirkung beim Einsatz medizintechnischer Anlagen und Systeme
- Bestrahlungsplanung, Strahlenschutzverantwortlicher

Medizinische und biologische Forschung:

- Grundlagenforschung (Versuchsplanung, Datenanalyse, Entwurf und Realisierung von Experimentalsystemen)
- Klinische Forschung (Entwicklung neuer Verfahren und Geräte für Diagnostik, Therapie und Rehabilitation)

Behörden, Sachverständigen-Organisationen mit folgenden Aufgaben:

- hoheitliche Aufgaben nach EU-Medizinprodukterichtlinie bzw. nach
- Medizinproduktegesetz (MPG)
- Akkreditierung, Zertifizierung

4. Vorhandensein der Kapazitäten

Der Studiengang Biomedizinische Technik ist aus der seit 1954 angebotenen Vertiefungsausbildung Biomedizinische Technik im Studiengang Elektrotechnik hervorgegangen.

Die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen werden aus dem entsprechenden Angebot der TU Ilmenau für die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge ausgewählt. Die Fachausbildung wird hauptsächlich durch die Fakultät für Informatik und Automatisierung getragen. Eine Erweiterung des Studienangebotes wird durch die Beteiligung der Fakultät für Maschinenbau, hauptsächlich das Fachgebiet Biomechatronik ermöglicht. Die medizinischen Grundlagen werden durch das Fachgebiet Biomechatronik und durch externe Lehrkräfte abgesichert.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Prüfungsordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Master of Science“

Gemäß § 3 Abs. 1 in Verbindung mit § 34 Abs. 3 des Thüringer Hochschulgesetzes (ThürHG) vom 21. Dezember 2006 (GVBl. S. 601), zuletzt geändert durch Art. 16 des Gesetzes vom 21. Dezember 2011 (GVBl. S. 531), erlässt die Technische Universität Ilmenau (nachstehend „Universität“ genannt) auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB) der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, in der jeweils geltenden Fassung folgende Prüfungsordnung – Besondere Bestimmungen – für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Master of Science“.

Der Rat der Fakultät für Informatik und Automatisierung hat diese Ordnung am 12. Dezember 2012 beschlossen. Der Senat hat sie am 29. Januar 2013 befürwortet. Der Rektor hat sie am 6. Mai 2013 genehmigt. Sie wurde dem Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur mit Schreiben vom 6. Mai 2013 angezeigt.

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Akademischer Grad
- § 3 Regelstudienzeit, Art und Umfang des Studiums
- § 4 Art, Form und Dauer der Prüfungs- und Studienleistungen, Sprachenregelung
- § 5 Wiederholung von Prüfungen
- § 6 Notenverbesserung und Freiversuch
- § 7 Masterarbeit
- § 8 Doppelabschluss
- § 9 In-Kraft-Treten

§ 1 Geltungsbereich

(1) Diese Ordnung gilt auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB), veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, in der jeweils geltenden Fassung für den Masterstudiengang Biomedizinische Technik. Sie ergänzt und – soweit zulässig – ersetzt die Regelungen der PO-AB.

(2) Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Ordnung gelten für Männer und Frauen in gleicher Weise.

§ 2 Akademischer Grad

Die Universität verleiht den Studierenden bei erfolgreichem Abschluss dieses Masterstudienganges auf Vorschlag der Fakultät für Informatik und Automatisierung den akademischen Grad

„Master of Science (M. Sc.)“.

§ 3 Regelstudienzeit, Art und Umfang des Studiums

(1) Die Regelstudienzeit ist die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann, d.h. sie umfasst die Studienzeit, die Anfertigung der Masterarbeit und den Zeitaufwand für das Ablegen der Prüfungen. Sie beträgt 3 Semester. Der Studienplan ist so gestaltet, dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann. Der Studienbeginn liegt jeweils im Sommersemester. Ein Beginn des Studiums im Wintersemester ist jedoch ebenfalls möglich.

(2) Der Studiengang ist ein konsekutiver Studiengang und richtet sich an Studierende mit einem forschungsorientierten Bachelorabschluss in dem Bereich Biomedizinische Technik.

(3) Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums müssen insgesamt 90 Leistungspunkte (LP) erworben werden. Die modulare Aufteilung des Studiums mit den zugeordneten LP und den jeweiligen Semesterwochenstunden (SWS) werden in der Studienordnung (Anlage Studienplan) abgebildet. Die Inhalte des Studiums sind in der Modulbeschreibung im Modulhandbuch dargestellt. Das Studium schließt mit der Masterarbeit ab.

§ 4 Art, Form und Dauer der Prüfungs- und Studienleistungen, Sprachenregelung

(1) Die Art der zu erbringenden Prüfungs- und Studienleistungen wird in der Studienordnung (Anlage Studienplan) geregelt. Form und Dauer der Prüfungs- und Studienleistungen sowie zu erbringende Teilnahmenachweise werden im Modulhandbuch bestimmt.

(2) Das Studium findet in deutscher Sprache statt. Einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.

Die Masterarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

§ 5 Wiederholung von Prüfungen

- (1) Jede nicht bestandene Prüfungsleistung kann einmal wiederholt werden.
- (2) Eine zweite Wiederholung ist mit Ausnahme der Masterarbeit für drei Prüfungsleistungen zulässig.

§ 6 Notenverbesserung und Freiversuch

- (1) Zwei bestandene Prüfungsleistungen mit Ausnahme der Masterarbeit können im Rahmen eines Notenverbesserungsversuchs einmal wiederholt werden.
- (2) Bei zwei Prüfungsleistungen mit Ausnahme der Masterarbeit ist ein Freiversuch möglich.

§ 7 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit ist eine zulassungspflichtige Prüfungsleistung im 3. Fachsemester. Sie besteht aus einer schriftlichen Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit und einer mündlichen Prüfungsleistung in Form eines Abschlusskolloquiums. Die Note der Masterarbeit setzt sich zu 4/5 aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Gutachten und zu 1/5 aus der Note des Kolloquiums zusammen.

(2) Die schriftliche Arbeit umfasst einen Arbeitsaufwand von ca. 900 Stunden/30 LP und ist innerhalb eines Zeitraumes von 6 Monaten abzuleisten. Die Ausgabe des Themas erfolgt in der Regel am Ende des 2. Fachsemesters

(3) Zum Abschlusskolloquium werden Studierende erst dann zugelassen, wenn sie alle sonstigen in der Studienordnung (Anlage Studienplan) aufgeführten Prüfungs- und Studienleistungen erbracht haben. Das Kolloquium wird von zwei Prüfern bewertet. Das Kolloquium besteht aus einem Vortrag von maximal 20 Minuten Dauer und einer anschließenden Diskussion von maximal 40 Minuten Dauer. Das Kolloquium findet in der Regel 4 Wochen nach der Abgabe statt.

(4) Will ein Studierender die Masterarbeit außerhalb der Fachgebiete Biomedizinische Technik, Biosignalverarbeitung, Neuroinformatik und Kognitive Robotik sowie Biomechatronik (Fakultät Maschinenbau) anfertigen, hat er dem Antrag auf Zulassung hinzuzufügen:

- die Zustimmung der gewünschten Einrichtung unter Angabe eines betrieblichen Betreuers mit Angabe dessen Qualifikation bzw. des gewünschten Fachgebietes unter Angabe eines Betreuers

- eine Kurzbeschreibung von Aufgabenstellung und Arbeitsinhalten
- eine Betreuererklärung eines Professors der oben genannten Fachgebiete

§ 8 Doppelabschluss

(1) Im Rahmen des Doppel-Masterprogramm mit der Universiti of Teknologi of Malaysia (UTM) können Studierende einen Doppelabschluss erwerben. Die Teilnahmeerklärung erfolgt zu Beginn des ersten Semesters.

(2) Der Notentransfer geschieht nach dem Europe-Asia-Credit-Transfer-System (EACTS). Die Notentransfertabellen sind der Studienordnung (Anlage Doppel-Master-Programm) zu entnehmen.

(3) Die schriftliche Masterarbeit wird von einem Prüfer der UTM und einer prüfungsberechtigten Person im Studiengang Biomedizinische Technik geprüft.

(4) Der Doppelabschluss wird nur vergeben, wenn ein Abschluss mit einer Durchschnittsnote von 2,3 oder besser erreicht wird und jede Einzelprüfung mit 3,0 oder besser abgeschlossen wird. Der Abschluss der TU Ilmenau wird vergeben, wenn alle vorgeschriebenen Module erfolgreich abgeschlossen sind und die Masterarbeit bestanden ist.

§ 9 In-Kraft-Treten

Diese Ordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft. Sie gilt für alle ab dem Sommersemester 2014 neu immatrikulierten Studierenden.

Ilmenau, den 6. Mai 2013

gez. Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil.
Dr. h. c. Prof. h. c. mult. Peter Scharff
Rektor

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Studienordnung für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Master of Science“

Gemäß § 3 Abs. 1 in Verbindung mit § 34 Abs. 3 des Thüringer Hochschulgesetzes (ThürHG) vom 21. Dezember 2006 (GVBl. S. 601), zuletzt geändert durch Art. 16 des Gesetzes vom 21. Dezember 2011 (GVBl. S. 531), erlässt die Technische Universität Ilmenau (nachstehend „Universität“ genannt) auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB) der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, in der jeweils geltenden Fassung, und der Prüfungsordnung – Besondere Bestimmungen - (PO-BB) für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Master of Science“, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 123/2013 in der jeweils geltenden Fassung, folgende Studienordnung für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Master of Science“.

Der Rat der Fakultät für Informatik und Automatisierung hat diese Ordnung am 4. Juli 2012 und am 12. Dezember 2012 beschlossen. Der Senat hat sie am 25. September 2012 und am 29. Januar 2013 befürwortet. Der Rektor hat sie am 6. Mai 2013 genehmigt. Sie wurde dem Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur mit Schreiben vom 6. Mai 2013 angezeigt.

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Regelstudienzeit, Profiltyp
- § 3 Studienvoraussetzungen
- § 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld
- § 5 Inhalt und Aufbau des Studiums, Studienplan
- § 6 Lehr- und Lernformen
- § 7 Studienfachberatung
- § 8 In-Kraft-Treten

Anlagen

- Anlage: Studienplan
- Anlage: Zugangsvoraussetzungen
- Anlage: Doppel-Master-Programm
- Anlage: Profilbeschreibung

§ 1 Geltungsbereich

(1) Die Studienordnung (StO) regelt auf der Grundlage der Prüfungsordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“ und „Master“ (PO-AB) der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nr. 115/2013, und der Prüfungsordnung – Besondere Bestimmungen – (PO-BB) für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Master of Science“ Inhalte, Ziel, Aufbau und Gliederung des Studiums.

(2) Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Ordnung gelten für Männer und Frauen in gleicher Weise.

§ 2 Regelstudienzeit, Profiltyp

(1) Der Studienplan in der Anlage ist Bestandteil dieser Ordnung und so gestaltet, dass das Studium mit allen Prüfungs- und Studienleistungen einschließlich der Masterarbeit in der Regelstudienzeit von 3 Semestern abgeschlossen werden kann.

(2) Der Studiengang hat gemäß der vom Akkreditierungsrat aufgestellten Kriterien den Profiltyp „stärker forschungsorientiert“.

§ 3 Studienvoraussetzungen

Neben den allgemeinen Zugangsvoraussetzungen für die Zulassung zu einem Masterstudiengang nach dem Thüringer Hochschulgesetz gelten die in der Anlage Zugangsvoraussetzungen zu dieser Ordnung geregelten besonderen Zugangsvoraussetzungen für diesen Studiengang.

§ 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld

Ziel des Masterstudiums „Biomedizinische Technik“ ist die Ausbildung von Absolventen, die mit ihrer fundierten ingenieurwissenschaftlichen Basis, ihrer hervorragenden methodischen Kompetenz, ihrem ausgeprägten Verständnis für aktuelle medizinische Fragestellungen und mit ihren praxisnahen medizin-technischen Kenntnissen erfolgreich in ihrem attraktiven interdisziplinären Berufsfeld als Partner des Arztes in der medizinischen Forschung und klinischen Praxis, in der medizintechnischen Forschung und Entwicklung, in der Applikation und in vielfältigen weiteren Aufgaben in der medizintechnischen Industrie wirksam werden. In der Anlage Profilbeschreibung werden die Qualifikationsziele und die Berufsfelder ausführlich benannt.

§ 5 Inhalt und Aufbau des Studiums, Studienplan

(1) Das Studium hat einen Gesamtumfang von 90 Leistungspunkten (LP) und ist modular aufgebaut. Ein Modul besteht aus einer oder mehreren inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmten Lehrveranstaltungen und ist als Lerneinheit zu verstehen. Die ein-

zelenen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung des Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule sind im Modulhandbuch abgebildet. Ein Modul kann Inhalte eines einzelnen Semesters oder eines Studienjahres umfassen, sich aber auch über mehrere Semester erstrecken. Es wird empfohlen, alle Module in der im Studienplan festgelegten Reihenfolge zu studieren.

(2) Das Curriculum wird in der Anlage Profilbeschreibung ausführlich beschrieben.

(3) Den Studierenden wird empfohlen, neben den fachspezifischen Modulen auch über den im Studienplan vorgeschriebenen Umfang hinaus Angebote der Wirtschafts-, Rechts-, Arbeits- und Medienwissenschaften, des Studium Generale, des Europastudiums und des Spracheninstituts wahrzunehmen.

(4) Für den Erwerb des Grundlagenwissens, Fachwissens und für die Vertiefung sowie Erweiterung der in den Lehrveranstaltungen dargebotenen Lehrinhalte ist das Studium wissenschaftlicher Literatur unerlässlich.

(5) Die Studierenden sind aufgefordert, in den Selbstverwaltungsgremien der Universität mitzuarbeiten.

§ 6 Lehr- und Lernformen

Das Studium sieht als hauptsächliche Form der Lehrveranstaltungen Vorlesungen, Übungen, Praktika, Seminare, Exkursionen, Designprojekt und Tutorium vor. Diese Veranstaltungsformen sind wie folgt zu beschreiben:

- Vorlesung
Zusammenhängende Darstellung des Lehrstoffes einschließlich der Behandlung fachspezifischer Methoden durch den Vortragenden. Individuelles Nacharbeiten mit Hilfe von Lehrbüchern wird erwartet.
- Übung
Festigung und Vertiefung von fachspezifischen Kenntnissen und Fähigkeiten durch Lösung auf das Vorlesungsgebiet bezogener Aufgaben.
- Seminar/ Hauptseminar
Erarbeitung komplexer Fragestellungen und wissenschaftlicher Erkenntnisse. Fachliche Grundkenntnisse werden vorausgesetzt. Im Rahmen eines Seminars werden die Referate durch die Studierenden gehalten.
- Praktikum
Anwendung fachspezifischer Methoden bei der Durchführung von Experimenten und Messungen, schriftliche Ausarbeitung von Versuchs- und Messprotokollen.
- Exkursion
Anschauungsunterricht außerhalb der Hochschule.

- Designprojekt

Es werden Kenntnisse über den Entwicklungsprozess in Forschung und Industrie vermittelt. Anhand ausgewählter Beispielaufgaben aus den Fachgebieten der Technischen Wahlpflichtfächer werden die Studierenden in die Lage versetzt, eine unscharfe Aufgabenstellung zu analysieren, einen Lösungsvorschlag daraus abzuleiten und diesen umzusetzen. Sie lernen die Herausforderungen der Teamarbeit sowie den Teamentwicklungsprozess kennen und grundlegende Kenntnisse im Projekt- und Zeitmanagement anzuwenden.

- Tutorium

Aufarbeitung von aktuellen und biomedizintechnikbezogenen Sachverhalten aus dem Bereich des Grundlagenstudiums des Bachelorstudiengangs und die Vermittlung dieser Sachverhalte an Studierende im Bachelorstudiengang. Ziel ist der Erwerb von Fähigkeiten im Bereich der Teamarbeit (Teams von ca. 3 Studierenden bearbeiten ein Thema) und das Erwerben von Präsentationsfähigkeiten sowie von Fähigkeiten im Bereich der Wissensvermittlung.

Diese Zusammenstellung schließt andere Veranstaltungsformen oder die Kombination von Veranstaltungsformen, z. B. die Integration von Exkursionen in Übungen, nicht aus.

§ 7 Studienfachberatung

(1) Die Fakultät für Informatik und Automatisierung benennt einen Studienfachberater.

(2) Die individuelle Studienberatung wird durch den Studienfachberater sowie das Referat für Bildung der Fakultät für Informatik und Automatisierung durchgeführt.

§ 8 In-Kraft-Treten

Diese Ordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft. Sie gilt für alle ab dem Sommersemester 2014 neu immatrikulierten Studierenden.

Ilmenau, den 6. Mai 2013

gez. Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil.
Dr. h. c. Prof. h. c. mult. Peter Scharff
Rektor

Anlage: Studienplan

Studienordnung für den Studiengang Biomedizinische Technik mit dem Abschluss „Master of Science“																
Anlage Studienplan																
Module / Fächer	Fachsemester									Modul-/ Fachart	Abschlussverpflichtung (Form und Dauer der PL ist im Modulhandbuch definiert)	Gewicht	FS			Summe LP
	1. (SS)			2. (WS)			3. (SS)						1.	2.	3.	
	Form der Lehrveranstaltung und Umfang in SWS												LP	LP	LP	
	V	Ü	P	V	Ü	P	V	Ü	P				LP	LP	LP	
Biosignalverarbeitung										P	MP = zugeordnete PL	12				12
Biosignalverarbeitung 2	2	1	0							P	PL		4			
Bildverarbeitung in der Medizin 1 KIS, Telemmedizin, eHealth	2	1	0							P	PL		4			
				2	1	0				P	PL			4		
Biomedizinische Technik										P	MP = zugeordnete PL	7				7
Verfahren der Biomedizinischen Messtechnik	2	1	0							P	PL		4			
Bildgebende Systeme in der Medizin 2	2	0	0							P	PL		3			
Tutorium/ Praktikum/ Hauptseminar BMT Msc										P		0				8
Tutorium BMT Msc				0	1	0				P	S			1		
Praktikum BMT Msc				0	0	3				P	Sb			4		
Hauptseminar BMT Msc	0	2	0							P	Sb		3			
Designprojekt BMT Msc										P	MP PL	6				6
Designprojekt BMT Msc				0	0	4				P				6		
Wahlmodul (1 aus 6) BMT Msc										P	MP = zugeordnete PL	12				12
Ophtalmologische Technik										WP	siehe Katalog					
Radiologische Technik / Strahlenschutz										WP	siehe Katalog					
Kognitive Robotik				ca. 2			ca. 7			WP	siehe Katalog		3	9		
Klinische Biomechanik										WP	siehe Katalog					
Bioelektromagnetismus										WP	siehe Katalog					
Elektromedizinische Technik										WP	siehe Katalog					
Technisches Nebenfach BMT Msc										P		0				9
Fächer aus einem nicht gewähltem Wahlmodul				ca. 4			ca. 3				Sb im Umfang von 9 LP		5	4		
Nichttechnisches Nebenfach BMT Msc										P		0				6
Fächer aus dem Angebot der TU Ilmenau				ca. 4			ca. 2				Sb im Umfang von 6 LP		4	2		
Master-Arbeit mit Kolloquium BMT										P	MP = zugeordnete PL	30				30
Master-Arbeit BMT								900 h		P	PL				24	
Abschlusskolloquium zur Masterarbeit BMT										P	PL				6	
Summe SWS/LP				23			23						30	30	30	90
	SWS	Semesterwochenstunden (1 SWS = 45 min. pro Woche)									P	Pflichtmodul				
	V	Vorlesung									W	Wahlmodul				
	Ü	Übung									MP	Modulprüfung				
	P	Praktikum									PL	Prüfungsleistung				
	LP	Leistungspunkte									Sb	benotete Studienleistung				
											S	unbenotete Studienleistung				

Anlage: Zugangsvoraussetzungen

(1) Die Zulassung zum Studiengang Biomedizinische Technik ist – unbeschadet der allgemeinen Zugangsvoraussetzungen – vom Bestehen der Eignungsprüfung abhängig. Die Eignungsprüfung dient der Feststellung, ob die Bewerber den besonderen fachspezifischen Anforderungen für den Studiengang Biomedizinische Technik genügen.

(2) Gegenstand der Eignungsprüfung ist der Nachweis der fachspezifischen Eignung in Form einer Kombination der in Abs. 4 bis 6 benannten und anhand von Punktzahlen gewichteten Merkmale. Für das Bestehen der Eignungsprüfung muss der Bewerber mindestens eine Gesamtpunktzahl von 70 Punkten erreichen.

(3) Das Masterstudium setzt Kenntnisse in folgenden Bereichen und in folgender Ausprägung voraus:

- a. Die Bewerber sind in der Lage, sich in neue mathematische Begriffe und Schreibweisen einzuarbeiten, die physikalisch-technischen Anwendungsfälle von neuen mathematischen Disziplinen zu erfassen sowie bei vorgelegten physikalisch-technischen Aufgaben das passende mathematische Handwerkszeug auszuwählen und richtig verwenden zu können. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang und den Unterschied von mathematischen und physikalisch-technischen Modellen zu erfassen und hieraus folgernd den Geltungsbereich mathematischer Ergebnisse in Bezug auf technische Aufgabenstellungen abzuschätzen und die durch die Mathematik gelieferten Vorhersagen für das Verhalten von technischen Systemen zu beurteilen.
- b. Die Bewerber sind in der Lage, Problemstellungen der Physik in ihrer Gesamtheit zu begreifen, zu beschreiben und eigenständig Lösungswege aufzuzeigen. Sie sind in der Lage, sich sicher in der Modellwelt der Physik zu bewegen und ihre Erscheinungen in den späteren Fachvorlesungen oder der ingenieurwissenschaftlichen Praxis selbständig verstehen und erklären zu können. Die Bewerber besitzen Kenntnisse in der klassischen Physik, den physikalischen Grundlagen wie Mechanik von Punktmassen, Thermodynamik und Wellen, Elektromagnetische Felder, Wellenoptik und Nicht-lineare Optik bis hin zur nicht-klassischen Physik der quantenmechanischen Grundprinzipien, der Kernphysik und der subatomaren Teilchen.
- c. Die Bewerber besitzen das notwendige Verständnis für die physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus sowie der Umwandlung von elektrischer Energie in andere Energieformen. Die Bewerber sind in der Lage, elektrische und elektronische Schaltungen und Systeme zu analysieren, deren Verhalten mathematisch zu beschreiben und auf die Praxis anzuwenden. Die Bewerber sind fähig, selbstständig ein konkretes Problem aus der Elektrotechnik, z. B. in Form einer komplexen Schaltung, sicher zu analysieren, zu beschreiben und zu neuen Lösungen zu kommen und ggf. alternative Lösungswege aufzeigen sowie ihre Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Elektrotechnik auch auf anderen Anwendungsgebieten in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis anzuwenden.
- d. Die Bewerber besitzen das notwendige Verständnis über die Eigenschaften typischer Bauelemente der Elektronik wie Halbleiterdioden, Transistoren, Sensoren, etc. und

können durch ihr Wissen auf dem Gebiet der Signaltheorie und Linearer Systeme selbstständig und sicher komplexe Strukturen unter systemtheoretischen Gesichtspunkten analysieren und alternative Lösungen nach ihren Vor- und Nachteilen für das Gesamtsystem eigenständig bewerten, um so die objektiv beste Lösung aufzufinden.

- e. Die Bewerber besitzen grundlegende Kompetenzen auf dem Gebiet der biomedizinischen Technik in Diagnose und Therapie. Die Bewerber kennen und verstehen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden sowie für gegebene Teilsysteme Modelle entwerfen. Sie verstehen die Modellierungsstrategien als Grundlage für die Entwicklung von Diagnose- und Therapieverfahren. Die Studierenden sind mit den metrologischen Grundlagen vertraut und können die wichtigsten biomedizintechnischen Messverfahren und Sensorprinzipien erkennen und bewerten sowie typische biomedizintechnische Messaufgaben analysieren und unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten lösen. Sie sind in der Lage, diese Kompetenzen in den Syntheseprozess medizinischer Messtechnik einfließen zu lassen. Die Bewerber kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien ausgewählter biomedizinischer Therapietechnik, können diese analysieren, bewerten und beim Syntheseprozess mitwirken. Die Bewerber sind in der Lage, Fach-Methoden- und Systemkompetenz für biomedizinische Technik in der Diagnostik und Therapie in interdisziplinären Teams zu vertreten. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Wechselwirkungen zwischen biomedizinischer Technik und Gesellschaft sowie ethische Aspekte in der Medizintechnik zu verstehen und zu bewerten sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Sachverhalte der biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.
- f. Die Bewerber kennen und verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die wesentlichen physiologischen Funktionen des menschlichen Körpers inklusive der neurobiologischen Informationsverarbeitung und deren elektrophysiologischer Abbildung. Sie können deren Interaktion analysieren, bewerten und verstehen ihre Anwendung durch Ärzte. Sie verstehen die rationale Basis der wesentlichen Diagnose- und Therapieverfahren. Sie kennen die Schädigungsmechanismen von Zellen durch ionisierende Strahlung, verstehen deren Implikationen für die Anwendung von Strahlung auf den Menschen und besitzen die Kompetenz, mögliche strahlenschutzrelevante Gefahrenquellen zu identifizieren.
- g. Die Bewerber besitzen Kernkompetenzen im Bereich der medizinischen Bilddatenerfassung, der Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte in der Medizin und der methodischen Ansätze im Kontext der Biosignalanalyse und der neuronalen Informationsverarbeitung und Mustererkennung. Die Bewerber begreifen Bilderzeugungssysteme in der Medizin als spezialisierten Gegenstands- und Methodenbereich der biomedizinischen Technik, der sich mit Analyse, Synthese und Optimierung sowie mit der Qualitätssicherung der Anwendung von radiologischen Bilderzeugungssystemen in der Medizin beschäftigt. Zudem sind sie in der Lage, Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten zu erkennen, zu bewerten und angemessene Maßnahmen zur Korrektur einzuleiten. Die Bewerber kennen und verstehen die wesentlichsten physikalischen und physiologischen Wechselwirkungsprinzipien zwischen Strom, Strahlung und menschlichem Organismus. Darüber hinaus besitzen die Bewerber die Kompetenz, die mit Hilfe der biomedizinischen Technik, insbesondere der Messtechnik, gewonnenen Signale als Informationsträger zur Cha-

rakterisierung des menschlichen Gesundheitszustandes zu benutzen. Das methodische Basiswissen zur Signalverarbeitung ist den Bewerber bekannt und kann von ihnen auf die konkreten Anforderungen einer medizinischen Signalanalyse erweitert und bewertet werden. Neben klassischen Methoden können die Bewerber die Ergebnisse auch mit Hilfe neuronaler und probabilistischer Methoden klassifizieren und analysieren.

(4) Der Abschluss gemäß § 60 Absatz 1 Nr. 4 ThürHG wird bewertet:

- in äquivalenten Studiengängen mit 50 Punkten
- in nahezu äquivalenten Studiengängen mit 40 Punkten: z. B. Biomedizinische Technik mit anderer Ausrichtung
- in nah verwandten Studiengängen mit 30 Punkten: z. B. Elektrotechnik und Informationstechnik, Mechatronik und Ingenieurinformatik
- in sonstigen Studiengängen mit 20 Punkten: z. B. Medizin, Biologie

Zusätzlich wird der Grad der Qualifikation nach der Abschlussnote bewertet:

- a) sehr gut = 20 Punkte
- b) gut = 10 Punkte
- c) befriedigend = 5 Punkte

Die Erzielung einer Abschlussnote „gut“ oder „sehr gut“ in den folgenden drei studien-gangrelevanten Fächergruppen oder äquivalenten Fächern

- a. Medizinische Grundlagen,
- b. Biomedizinische Technik und
- c. Biosignalverarbeitung

ebenso der Abschluss einer Bachelorarbeit bzw. einer gleichwertigen Abschlussarbeit mit mindestens der Note „gut“ sowie der Nachweis einer qualifizierten Berufserfahrung von mindestens einem Jahr wird jeweils mit 5 Punkten bewertet. Maximal können 20 Punkte erzielt werden.

(6) Erreicht der Bewerber nicht die Gesamtpunktzahl, wird seine Eignung in einer mündlichen Prüfung mit einer Dauer von 30 Minuten festgestellt. Diese dient zur Feststellung

- der Grundkenntnisse über das gewünschte Wahlmodul,
- ggf. der Berufserfahrung und
- der Sprachkompetenz (für Bewerber ohne Abschluss an einer deutschen Hochschule).

Das Vorliegen dieser Kompetenzen ist insgesamt mit bis zu 20 Punkten zu bewerten.

(7) Im Rahmen der Eignungsprüfung entscheidet der Prüfungsausschuss.

Anlage: Doppel-Master-Programm

1. Studienverlaufsplan

Table III: Long Abroad Period

UTM to TUIL

		Month Spending	Credit points TUIL	Credit points UTM
1 st December – 31 st December	Final Project 2, Presentation	1	6	2
1 st August – 30 th November	Final Project 2	4	10	3
1 st April – 31 st July	Semester 2	4	30	15
1 st January – 31 st March	Language & Preparation Phase Final Project 1	3	5	2
1 st December – 31 st December	Final Project 1	1	5	1
1 st July – 30 th November	Semester 1	5	34	17
		18	90	40

From TUIL to UTM

Start	Description	Month Spending	Credit Points TUIL	Credit Points UTM
1 st September – 30 th September	Final Project 2, Presentation	1	6	2
1 st June – 31 st August	Final Project 2	3	10	3
1 st January – 31 st May	Semester 2	5	30	15
1 st October – 31 st December	Language & Preparation Phase Final Project 1	3	5	2
1 st September – 30 th September	Final Project 1	1	5	1
1 st April – 31 th August	Semester 1	5	34	17
		18	90	40

Table IV: Short Abroad Period

From UTM to TUIL

		Month Spending	Credit points TUIL	Credit points UTM
1 st December – 31 st December	UTM Presentation	1	4	1
1 st May – 30 th November	Preparation Phase Final Project TUIL Presentation	7	26	7
1 st January – 30 th April	Semester 2	4	28	15
1 st July – 31 st December	Semester 1	6	32	17
		18	90	40

From TUIL to UTM

Start	Description	Month Spending	Credit Points TUIL	Credit Points UTM
16 th September – 30 th September	TUIL Presentation	0.5	2	1
16 th February – 15 th September	Preparation Phase Final Project UTM Presentation	7	28	7
1 st October–15 th February	Semester 2	4.5	30	16
1 st April – 30 th September	Semester 1	6	30	16
		18	90	40

2. gemeinsames integriertes Curriculum

Semester	TUIL		UTM	
	Courses	Credit	Courses	Credit
Semester 1	Bio signal Processing	4	Physiological Signal Processing (Elective)	3
	Image Processing in Medicine	4	• Refer to semester 2 (Biomedical Image Processing and Analysis)	
	Measurement and Diagnostic Technology	4	Diagnostic and Therapeutic Technology (Core)	3
	Imaging System	2	Medical Imaging System (Elective)	3
	HIS, Telemedicine, e-Health	3	Medical Informatics (Core)	3
	Tutorial BME	1	*Refer to semester 2 (Dissertation 1)	
	Laboratory BME	4		
	Non Technical Subject	4	University Compulsory Subject	3
	Technical Subject (Biomechanics)	4	Biomechanics (elective)	3
Total Credit	30	Total Credit	18	
Semester 2	Specialization		Elective courses	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Ophthalmology • Radiology • Assistant system • Bioelectromagnetism • Electro medical devices 		<ul style="list-style-type: none"> • Biomedical Image Processing and Analysis • Basic of Biomedical Engineering • Anatomy and Physiology for Engineers • Biomedical Fluid Mechanics • Biostatistics • Health Care Technology Management • Medical Image Analysis • Neuroscience • Pathophysiology • Quantitative System Physiology & Simulation • Rehabilitation Engineering 	

			<ul style="list-style-type: none"> • Signal and Image Processing in Medicine • Speech Processing • Tissue Engineering • Ultrasound and Electromagnetic in Medicine 	
			Research Methodology -	
			Dissertation 1 (Laboratory work, seminar, master project proposal) 6	
	Total Credit	30	Total Credit 9	
Semester 3	Master Thesis / Master project	30	Dissertation 2 15	
	Total Credit	30	Total Credit 15	
	Total Credit for all semesters	90	Total Credit for all semesters 42	
	<p><u>TUIL</u> 1 Credit = 30 hours learning time / semester (including lecture, tutorial, assignment, test, final examination, seminar, and self study)</p>		<p><u>UTM</u> 1 Credit = 40 hours learning time / semester (including lecture, tutorial, assignment, test, final examination, seminar, and self study)</p>	

Credit transfer and grading system for International Double Degree Master in Bio-medical Engineering

Table I: Grading System (UTM)

UTM	GP Eacts assigned to host student	GP Eacts range for returning student	Description
A +	100	91 to 100	Excellent
A	90	86 to 90	
A-	84	73 to 85	
B+	67	60 to 72	
B	50	47 to 59	Lowest Passing
B-	34	28 to 46	Fail
C+	17	9 to 27	
C	0	0 to 8	
C -			
D+			
D			Fail
D -			
E			

Table II: Grading system (TUIL)

TUI	GP Eacts assigned to host student	GP Eacts range for returning student	Description
1.0	100	93 to 100	Excellent
1.3	90	77 to 92	
1.7	77	60 to 76	
2.0	67	48 to 59	
2.3	57	39 to 47	
2.7	43	30 to 38	
3.0	33	23 to 29	
3.3	23	16 to 22	
3.7	10	6 to 15	
4.0	0	0 to 5	Lowest passing
5.0			Fail

Anlage: Profilbeschreibung des Masterstudienganges Biomedizinische Technik

1. Zielstellung/Qualifikationsprofil des Masterstudienganges Biomedizinische Technik

Biomedizinische Technik (BMT) ist Technik für das Leben. Sie wirkt unmittelbar für das Wohl des Menschen. Ihr Ziel ist die Erforschung und Entwicklung von technikorientierten Methoden und Systemen zur Früherkennung, Diagnose, Therapie und Rehabilitation von Krankheiten. BMT ist ein multidisziplinäres Wissenschaftsgebiet an der Nahtstelle zwischen Medizin und Technik mit außerordentlich hoher Entwicklungsdynamik. Aktuelle Studien weisen ihr einen Platz unter den zehn Spitzentechnologien des 21. Jahrhunderts zu.

International und national ist Medizintechnik ein wichtiger Wirtschaftsfaktor; sie ist ein prosperierender Hightech - Bereich mit langfristig hervorragenden Zukunftschancen. Der Markt für medizintechnische Produkte und Systeme gehört zu den attraktivsten Wachstumsmärkten auf globaler Ebene. In den Industrienationen wächst dieser Markt mit 6 bis 7 % pro Jahr, in den Regionen Asien (ohne Japan) und Lateinamerika mit über 12 %. Die deutsche medizintechnische Industrie nimmt auf dem Weltmarkt für medizintechnische Produkte eine führende Stellung ein. Sie belegt hinter den USA und Japan den dritten Platz. Ihre Exportquote ist mit etwa 70 % überproportional hoch.

Die Biomedizinische Technik als multidisziplinäres ingenieurwissenschaftliches Gebiet hat sich mit ihren vielfältigen methodischen und ingenieurtechnischen Beiträgen eine exzellente Position als unverzichtbarer Partner für die medizinische Forschung und Praxis und die medizintechnische Industrie erarbeitet.

Der Master of Science für Biomedizinische Technik baut als konsekutiver forschungsorientierter universitärer Studiengang auf eine Ausbildung als Bachelor of Science in der Biomedizinischen Technik oder anderen ingenieurwissenschaftlichen Abschlüssen auf und qualifiziert für eine berufliche Karriere in der medizintechnischen Industrie, in Kliniken oder in Behörden.

Das Ziel des forschungsorientierter Masterstudienganges Biomedizinische Technik ist die Ausbildung von Absolventen, die mit ihrer fundierten ingenieur-wissenschaftlichen Basis, ihrer hervorragenden methodischen Kompetenz, ihrem ausgeprägten Verständnis für aktuelle medizinische Fragestellungen und mit ihren praxisnahen medizintechnischen Kenntnissen erfolgreich in ihrem attraktiven interdisziplinären Berufsfeld als Partner des Arztes in der medizinischen Forschung und klinischen Praxis, in der medizintechnischen Forschung und Entwicklung, in der Applikation und in vielfältigen weiteren Aufgabefeldern in der medizintechnischen Industrie wirksam werden.

Charakteristisch für das Ilmenauer BMT-Studienangebot sind folgende Merkmale:

- Das universitäre BMT-Studium baut auf fundierten naturwissenschaftlich- technischen Grundlagen auf.
- Das Studium fördert eine intensive Forschungsorientierung.
- Es ist zugleich stark praxisorientiert.

Im Einzelnen werden den Absolventinnen und Absolventen folgende Kenntnisse vermittelt:

1. Absolventinnen und Absolventen haben detailliert Kenntnisse über Aufbau und Funktionen des menschlichen Körpers. Sie besitzen grundlegende Kompetenzen auf dem Gebiet der biomedizinischen Technik in Diagnose und Therapie. Sie kennen und verstehen die in der Klinik eingesetzten Verfahren, können diese analysieren, bewerten und anwenden, sowie neue Methoden und Systeme entwerfen.
2. Absolventinnen und Absolventen erwerben an aktuellen Problemen der Biosignalanalyse, der medizinischen Bildgebung und Bildverarbeitung und der Telemedizin die Fähigkeit, das ihnen bekannte Methodenspektrum sachrichtig anzuwenden und in den Entwicklungsprozess zu integrieren. Sie können die wichtigsten biomedizin-technischen Messverfahren und Sensorprinzipien erkennen und bewerten, sowie typische medizintechnische Messaufgaben analysieren und lösen.
3. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage Fach-, Methoden- und Systemkompetenz für Biomedizinische Technik in der Diagnostik und Therapie in interdisziplinären Teams in Forschung und Entwicklung zu vertreten. Sie können Sachverhalte der Biomedizinischen Technik klar und korrekt kommunizieren.
4. Absolventinnen und Absolventen können im Team forschungsrelevante Aufgabenstellung im Kontext der Wahlmodule des Masterstudiengangs BMT eigenständig von der Analyse der Problemstellung bis zur fertigen Realisierung, Design Review und technischer Dokumentation umsetzen. Sie sammeln Erfahrungen beim Einsatz konkreter Hard- und Software, bei der Umsetzung technischer Wirkprinzipien und bei der Anwendung erforderlicher Kenntnisse über technische Sicherheit und Qualitätssicherung von Medizinprodukten. Sie erwerben außerdem Fähigkeiten und Fertigkeiten bei Organisation, Kommunikation, Projektmanagement, Zeitmanagement und Konfliktbewältigung.
5. Absolventinnen und Absolventen besitzen grundlegende Kompetenzen, welche die Fähigkeit beinhalten, basierend auf den internationalen Stand der Technik, neuartige Lösungsansätze zu entwickeln, neue Gebiete zu erfassen und im Syntheseprozess in Forschungs- und Entwicklungsergebnisse auf einem der nachfolgenden Vertiefungsgebieten umzusetzen:
 - a. **Ophthalmologische Technik:** Absolventinnen und Absolventen kennen und verstehen das Sinnesorgan Auge. Sie besitzen Grundkenntnisse der Epidemiologie, Pathogenese, Diagnostik und Therapie der wichtigsten Augenerkrankungen. Sie kennen Diagnostik- und Therapietechnik der Ophthalmologie, können diese analysieren, bewerten und anwenden. Die Studierenden sind mit den Grundlagen von physiologische Optik und Psychophysik vertraut und können diese unter gegebenen Randbedingungen anwenden. Sie sind in der Lage Fach-, Methoden- und Systemkompetenz für Ophthalmologietechnik in interdisziplinären Teams zu vertreten.
 - b. **Radiologische Technik/Strahlenschutz:** Absolventinnen und Absolventen kennen die Technik und Methodik der Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin zum Erkennen und Heilen von Krankheiten sowie die Problematik des Schutzes vor den schädigenden Nebenwirkungen ionisierender Strahlen. Sie sind als Medizinphysik-Experten in der Lage, die medizinische Strahlenanwendung im komplexen Zusammenhang von Aufwand, Nutzen und Risiko im medizinischen Versorgungs- und ärztlichen Betreuungsprozess zu bewerten.

- c. **Assistenzsysteme:** Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, Probleme der Prävention, Diagnostik, Therapie und Rehabilitation von Erkrankungen des Bewegungsapparates mit technischen Mitteln zu lösen. Sie nutzen dabei Kenntnisse der Biomechanik und Orthopädie in Kombination mit den aktuellen Möglichkeiten der Robotik und Computational Intelligence unter adäquater Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstellen.
- d. **Kognitive Robotik:** Absolventinnen und Absolventen sind auf Basis der vermittelten Methodik in der Lage, technische Assistenzsysteme zu verstehen und Methoden der Konzeption auch auf neue Systeme anzuwenden und erfolgreich einzusetzen. Besondere Kenntnisse erwerben sie dabei bei der Konzeption und Gestaltung von Systemen der Kognitiven Robotik, insbesondere der sozialen Assistenzrobotik für das Ambient Assisted Living (AAL) und der Rehabilitations- und Operationsrobotik, sowie von multimodalen Mensch-Maschine-Schnittstellen für derartige Systeme.
- e. **Klinische Biomechanik:** Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, Probleme der Prävention, Diagnostik, Therapie und Rehabilitation von Erkrankungen des Bewegungsapparates mit technischen Mitteln zu lösen. Sie wenden hierfür Kenntnisse der Klinischen Biomechanik von der Modellbildung bis zur Experimentalanalyse an. Sie kennen die großen Krankheitsbilder der Orthopädie und Unfallchirurgie und die dazugehörigen aktuellen Krankheitskonzepte. Die gültigen Gestaltungsprinzipien für die mit den Maschinensystemen biokompatibel zu entwickelnden Mensch-Maschine-Schnittstellen werden beherrscht.
- f. **Bioelektromagnetismus:** Absolventinnen und Absolventen kennen und verstehen die Modellierungsstrategien für bioelektrische und biomagnetische Phänomene, können diese analysieren, bewerten und anwenden, sowie für gegebene Teilsysteme Modelle entwerfen. Sie sind mit den Grundlagen von direkten und inversen Problemen in Bioelektromagnetismus vertraut und können diese unter gegebenen Randbedingungen lösen. Sie sind in der Lage diese Kompetenzen in den Syntheseprozess bioelektrischer und biomagnetischer Modellierung einfließen zu lassen. Sie kennen und verstehen die grundlegenden Prinzipien spezieller Verfahren der Biosignalverarbeitung, können diese analysieren, bewerten und beim Syntheseprozess mitwirken.
- g. **Elektromedizinische Technik:** Absolventinnen und Absolventen besitzen grundlegende Kompetenzen auf dem Gebiet der elektromedizinischen Technik in Diagnose und Therapie. Sie kennen und verstehen die elektrotechnischen und elektronischen Methoden der analogen und digitalen Signalverarbeitung, können diese analysieren, bewerten und anwenden. Sie erwerben an aktuellen Problemen der Biosignalerfassung und -verarbeitung die Fähigkeit, das ihnen bekannte Methodenspektrum technisch anzuwenden und in den Entwicklungsprozess zu integrieren.

2. Inhaltliche Schwerpunkte/Studienablauf des Masterstudienganges Biomedizinische Technik

Im Pflichtanteil erfolgt zunächst eine Vertiefung der BMT- relevanten methodischen Fachgrundlagen (im Umfang von 19 LP) in Gebieten der Biosignalanalyse und der Biomedizinischen Technik. Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung stellen sowohl für den zukünftigen Systementwickler als auch für den applikativ tätigen BMT-Ingenieur wichtige Schwerpunktfelder dar. Die im Bachelorkurs erworbenen Kenntnisse zur medizinischen Messtechnik werden anwendungsorientiert erweitert. In spezifischen Laborpraktika wird das erworbene Wissen in der Arbeit an modernen medizintechnischen Geräten vertieft.

Die Auswahl eines der fünf angebotenen Wahlmodule (Umfang jeweils 12 LP) ermöglicht eine adäquate Spezialisierung auf ein besonderes Interessengebiet bzw. auf ein angestrebtes berufliches Einsatzfeld.

Das Wahlmodul 1 – Ophthalmologische Technik – ist auf ein Teilgebiet der Biomedizinischen Technik mit besonders hoher Entwicklungsdynamik und leistungsfähiger regionaler Verankerung sowohl in der Grundlagen- und angewandten Forschung (insbesondere im Kompetenzzentrum der Medizintechnik „OphthalmolInnovation Thüringen“)¹ als auch in der industriellen Umsetzung² fokussiert. Aufbauend auf den speziellen medizinischen Grundlagen der ophthalmologischen Diagnostik und Therapie wird der moderne methodische und medizintechnische Stand sowohl zu ophthalmologischen Mess- und Imaging-Systemen als auch zu Lasertherapiesystemen vermittelt. In der Reihe „Spezielle Probleme der Ophthalmologie“ werden von Forschern und Entwicklern aus Klinik und Unternehmen aktuelle Forschungsfelder und –ergebnisse auf diesem Gebiet vorgestellt.

Aufbauend auf den Lehrgebieten Medizinische Strahlenphysik und Strahlungsmesstechnik aus dem Bachelorstudium konzentriert sich das Wahlmodul 2 – Radiologische Technik /Strahlenschutz - auf die therapeutische Strahlenanwendung. Vermittelt werden methodische und technische Grundlagen zur Erzeugung, Anwendung und Anwendungsoptimierung von Röntgenstrahlen, Gammastrahlung, ultraharter Bremsstrahlung sowie Protonen und Schwerionen. Vor allem messmethodische Inhalte prägen die klinische Dosimetrie. Die Bestrahlungsplanung erstreckt sich bis zu den konformen, inversen Methodenansätzen. Der Strahlenschutz als zweiter Schwerpunkt des Wahlmodules beinhaltet notwendige Grundlagen zum Risiko, Grundsätzen und Recht und konzentriert sich dann auf die spezifischen medizinischen Anwendungsgebiete gemäß den verbindlichen Anforderungen an einen Einsatz als Medizinphysik- Experte.

Im Wahlmodul 3 – Kognitive Robotik – liegen die Schwerpunkte für den interdisziplinär orientierten Ausbildungskomplex in modernen Verfahren der Kognitiven Robotik, insbesondere der sozialen Assistenzrobotik für das Ambient Assisted Living (AAL) und der Rehabilitations- und Operationsrobotik, sowie von multimodalen Mensch-Maschine-Schnittstellen für derartige Systeme. Besonderer Fokus wird auf die komplexen Anforder-

1 <http://www.ophthalmoinnovation.de>

2 etwa mit dem weltweit umsatzstärksten Hersteller in diesem Segment – der Carl Zeiss Meditec AG Jena und einer Reihe von innovativen KMU's

rungen robotischer Systeme und die ergonomiegerechte Gestaltung von Schnittstellen zwischen Arzt/Patient auf der einen Seite und technischem Assistenzsystem auf der anderen Seite (Human-Machine-Interfaces) gelegt.

Im Wahlmodul 4 – Klinische Biomechanik - werden die biologischen, medizinischen und technischen Grundlagen für die Gestaltung von Assistenz- und Unterstützungssystemen des Bewegungsapparates sowohl aus der Sicht des Patienten als auch aus der Sicht des Arztes gelegt. Schwerpunkte für diesen stark interdisziplinär orientierten Ausbildungskomplex sind die Modellierung und Experimentalanalyse bewegter und nicht bewegter Biosysteme mit dem Fokus auf Analyse und Synthese medizintechnisch relevanter Bewegungssysteme, und die Ergonomie-gerechte Gestaltung von Schnittstellen zwischen Arzt/Patient auf der einen Seite und Assistenzsystemen auf der anderen Seite (Human-Machine-Interfaces).

Das Wahlmodul 5 – Bioelektromagnetismus – bildet für einen neuen und hochinnovativen Zweig der Biomedizintechnik aus: der Rekonstruktion von elektromagnetischer Aktivität im Körper. Zielstellung ist die Herausbildung von fachlichen Kompetenzen bei den Studierenden, die zu einer eigenständigen Analyse von bioelektromagnetischen Phänomenen mit Hilfe von Verfahren der bioelektromagnetischen Feldmodellierung, mit Optimierungsstrategien für biomedizinische Probleme und unter Verwendung von speziellen Verfahren der Biosignalverarbeitung notwendig sind. Damit sind die Studierenden in der Lage aktuelle Forschungsfragestellungen unter anderem auf dem Gebiet der Neurowissenschaften (z. B. Wie findet Informationstransfer im Gehirn statt?) in interdisziplinären Teams zu bearbeiten.

Das Wahlmodul 6 – Elektromedizinische Technik – bildet die methodische Basis für Studierende, die sich auf Diagnostik, Therapie und Rehabilitation mit Hilfe bioelektrischer Größen bzw. mit auf elektrischen Größen basierenden biologischen Effekten spezialisieren wollen. Aufbauend auf der interdisziplinären Kombination aus Biosignalverarbeitung, Automatisierungstechnik, Integrierten Systemen und Systementwurf werden Studierende dazu befähigt, die gewonnenen methodischen und technologischen Kompetenzen in Forschung, Entwicklung und Anwendung auf dem Gebiet der Elektromedizin umzusetzen. Sie werden sich in Forschung und Entwicklung medizintechnischer Unternehmen sowie in klinischer Forschung und Praxis etablieren.

Das Hauptseminar, welches in allen Wahlmodulen beinhaltet ist, befähigt die Studierenden zur selbständigen Erarbeitung und kritischen Bewertung eines ausgewählten fachlichen Problembereichs. Das Designprojekt, ebenso in allen Wahlmodulen anzutreffen, soll an einer praktischen Designaufgabe nicht nur fachliche Kompetenzen, sondern auch praktisch-methodische Herangehensweisen und soziale Kompetenzen in kleinen Teams vermitteln.

Ein wesentliches Anliegen in diesem Studiengang ist die Förderung einer starken Forschungsorientierung der Ausbildung. Dies wird erreicht durch durchgängige Einbindung der Studierenden in die Forschung der Fachgebiete, studentische Mitarbeit in Forschungsteams und eigenständige Bearbeitung von Projektaufgaben.

Die Masterprojektarbeit im Bearbeitungsumfang von 6 Monaten schließt das Masterstudium ab. Die Themen ergeben sich aus den aktuellen Forschungslinien des Instituts, wobei die Bearbeitung unter effizienter Betreuung in einem der Forschungsteams erfolgt.

3. Bedarf an Absolventen in der Wirtschaft

Biomedizinische Technik (Biomedical Engineering) ist international als eigenständiges interdisziplinäres universitäres Studienfach fest etabliert. Als typisch für die Entwicklung in den hochentwickelten Industriestaaten kann die Situation in den USA betrachtet werden: an etwa 100 Universitäten gibt es durchgängige Studienprogramme „Biomedical Engineering“ (undergraduate, graduate, doctoral programmes – Stand Dezember 2004: 99 Bachelor/ 103 Master/ 101 Ph.D. courses 3). Gewinn stellt dazu in einem Beitrag in Nature fest:

„The total number of undergraduate BME programmes has doubled in the past five years.“ 4

Ursache für diese progressive Entwicklung ist der seit vielen Jahren boomende Arbeitsmarkt für Biomedical Engineering-Absolventen:

“Job prospects are bright in biomedical engineering (BME), which combines engineering design skills with biological expertise.....According to the US Department of Labour, the number of BME jobs in the United States is expected to increase by 31.4 % during the next seven years, more than double the average predicted rate in other fields. 3

Diese Aussage ist ohne Einschränkungen übertragbar auf die zu erwartende Entwicklung in anderen Industriestaaten – z. B. in Europa:

“Job opportunities in industry will remain good.....In the coming years we will need a gradually increasing number of biomedical engineers.“ (Arjen Schat, European recruitment manager, Philips Medical Systems Eindhoven 5).

Insbesondere gilt dies für Deutschland mit seiner leistungsfähigen medizin-technischen Industrie und einer ähnlich hochentwickelten medizinischen Forschung und klinischen Infrastruktur. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik ein überdurchschnittlich hoher Anteil forschungsorientierter (Universitäts-)Absolventen benötigt wird – u. a. aufgrund des für medizintechnische Produkt- und Systementwicklungen überproportional hohen Aufwandes an methodischer Vorlauf- und Applikationsforschung, die entscheidend von BMT-Ingenieuren getragen wird.

Die beruflichen Perspektiven für Absolventen des Masterstudiengangs „Biomedizinische Technik“ der TU Ilmenau können daher mittel- und langfristig als hervorragend eingeschätzt werden. Aktuelle Haupttätigkeitsfelder für die Absolventen sind konkret:

Medizinische Industrie:

- Entwicklung von medizintechnischen Verfahren, Geräten und Systemen
- Prüfung, Erprobung und Beurteilung von Verfahren und Geräten
- Qualitätsmanagement

3 Quelle: Biomedical Engineering Curriculum Database, The Whitaker Foundation, Arlington/VA, Dec. 2004

4 Gewinn, V.: Biomedicine meets engineering, Nature 425(2003), September 18, pp. 324-325

5 In: Jox, R.: Engineering your own path, Nature 425(2003), September 18, pp. 327

- Applikation, Kooperation mit der medizinischen Forschung
- Beratung und Schulung, Marketing und Vertrieb

Kliniken:

- Planung und Beschaffung von medizintechnischen Geräten und Anlagen
- Sicherheitsingenieur für Medizintechnik
- Qualitätsmanagement und –sicherung
- Mitwirkung beim Einsatz medizintechnischer Anlagen und Systeme
- Medizinphysik-Experte, Strahlenschutzbeauftragter

Medizinische und biologische Forschung:

- Grundlagenforschung (Versuchsplanung, Datenanalyse, Entwurf und Realisierung von Experimentalsystemen)
- Klinische Forschung (Entwicklung neuer Verfahren und Geräte für Diagnostik, Therapie und Rehabilitation)

Behörden, Sachverständigen-Organisation:

- hoheitliche Aufgaben nach Medizinprodukte - Gesetz (MPG)
- Genehmigung und Aufsicht im Strahlenschutz
- Akkreditierung, Zertifizierung
- Sachverständiger Strahlenschutz

4. Vorhandensein der Kapazitäten

Die Kapazitäten für den konsekutiven forschungsorientierten universitären Studiengang Master of Science Biomedizinischen Technik sind bei den beteiligten Fachgebieten vorhanden und ergeben sich im Wesentlichen aus den Kapazitäten der bisherigen Ausbildung zum Diplomingenieur. Ebenso wie im bisherigen Diplomstudiengang sind auch im neuen Masterstudiengang ein Teil der Lehrveranstaltungen nur durch externe Lehrbeauftragte inhaltlich abzudecken.