



## Curriculum für das

# Masterstudium Biomedical Engineering

Curriculum 2007 in der Version 2009

Die Änderungen zu diesem Curriculum wurden von der Curricula-Kommission der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 20. 4. 2009 genehmigt.

---

Der Senat der Technischen Universität Graz erlässt auf Grund des Bundesgesetzes über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (UG 2002), BGBl. I Nr. 120/2002 idgF das vorliegende Curriculum für das Masterstudium Biomedical Engineering.

## § 1 Allgemeines

Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Biomedical Engineering umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. "Diplom-Ingenieur", abgekürzt: „Dipl.-Ing.“ oder „DI“, verliehen. Dieser akademische Grad entspricht international dem „Master of Science“, abgekürzt: „MSc“.

Der Inhalt dieses Studiums baut auf dem Inhalt eines wissenschaftlichen Bachelorstudiums mit geeigneter fachlicher Ausrichtung oder eines anderen gleichwertigen Studiums gemäß § 64 Abs. 5 UG 2002 auf, zum Beispiel auf dem Bachelorstudium Biomedical Engineering der TU Graz. Dieses Bachelorstudium muss einen Umfang von zumindest 180 ECTS-Anrechnungspunkten aufweisen. Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

Je nach Vorbildung der Studienbewerberin bzw. des Studienbewerbers können mit der Zulassung zum gegenständlichen Curriculum im Rahmen dieses Masterstudiums bis zu 13,5 ECTS-Anrechnungspunkte aus den Lehrveranstaltungen des Biomedical

Engineering Bachelorstudiums festgelegt werden. Die festgelegten Lehrveranstaltungen reduzieren den im Curriculum festgelegten Aufwand für Leistungen in den Wahlfächern in entsprechendem Umfang. Zusätzlich kann eine Einschränkung der Wahlmöglichkeiten für die Vertiefungsrichtung festgelegt werden. Die Zulassungsregeln für ausgewählte Bachelorstudien sind im Teil 4 des Anhangs zusammengefasst.

Den Abschluss des Studiums bilden eine Masterarbeit und eine kommissionelle Masterprüfung gemäß § 7a.

## § 2 Qualifikationsprofil

Das Masterstudium Biomedical Engineering soll die Absolventinnen und Absolventen befähigen, an der Schnittstelle zwischen Technik, Medizin und Biologie tätig zu werden, die Sprache und Inhalte dieser Fachbereiche zu verstehen und in die Zusammenarbeit und Problemlösungen interdisziplinäre technische Kompetenz einzubringen.

Das Masterstudium ist als Teil der Gesamtausbildung zur Diplomingenieurin bzw. zum Diplomingenieur Biomedical Engineering konzipiert, die in Verbindung mit dem vorhergehenden Bachelorstudium zu einer zukunftsorientierten interdisziplinären Ausbildung führt. Auf eine fundierte interdisziplinäre Grundlagenausbildung folgen Vertiefungen im Bereich von vier Wahlfachrichtungen. Es sind dies Health Care Engineering, Bioimaging and Bioinstrumentation, Bioinformatics and Medical Informatics und Molecular Bioengineering.

Die aktuellen gesellschaftspolitischen und wissenschaftlichen Herausforderungen unterstreichen die Bedeutung und Zukunftschancen des Studiums Biomedical Engineering. Die demoskopische Entwicklung, zusammen mit der verlängerten Lebenserwartung, führt zu einer dramatischen Überalterung und damit zu einer enormen Kostensteigerung im Gesundheitswesen, gleichzeitig jedoch auch zu einer zunehmenden Nachfrage nach neuen Lösungen für eine effiziente, sichere und kostengünstige Gesundheitsversorgung und nach neuen innovativen Medizinprodukten, einschließlich Lebenshilfen für die älter werdende Bevölkerung. In Verbindung mit neuen Möglichkeiten der Telekommunikation, Computertechnik und Nanotechnologie, der Molekularbiologie, Gentechnologie, Biosensorik, Bioinformatik und Tissue Engineering bis hin zu den strukturellen, ökonomischen und methodischen Herausforderungen im Gesundheitswesen ergeben sich äußerst zukunftssträchtige Forschungs-, Entwicklungs- und Marktpotenziale.

Diese dynamische Entwicklung führt zu einer gesteigerten Nachfrage der Wirtschaft, Forschung und Entwicklung nach Absolventinnen und Absolventen des Studiums Biomedical Engineering. Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Wirtschaft, Forschung und im öffentlichen Bereich eingesetzt werden, um verbesserte diagnostische und therapeutische Lösungsansätze zu erarbeiten, sie technisch umzusetzen und effizient und ökonomisch verfügbar zu machen.

Durch die fundierte und breite Grundlagenausbildung mit anschließender Vertiefung in einem der vier angebotenen Schwerpunktsbereiche wird für die Absolventinnen und Absolventen des Studiums Biomedical Engineering die Voraussetzung geschaf-

fen, interdisziplinäre Fragestellungen zu analysieren und wirtschaftliche, soziale und ökonomische Zusammenhänge zu erkennen und zu lösen.

### **Qualifikationsprofil der einzelnen Vertiefungsrichtungen:**

- *Health Care Engineering:*  
Vertiefung im Bereich medizinisch-technischer Fragestellungen bei der patientennahen medizinischen Versorgung in und außerhalb von Gesundheitseinrichtungen mit Befähigung zur Lösung methodischer, gerätetechnischer, betriebstechnischer und organisatorischer Fragen im Gesundheitswesen, z.B. technischer Krankenhausmanager, Sicherheitstechniker, Informationstechniker, Geräteentwickler und Gerätehersteller, Risikomanager, Qualitätsmanager.
- *Bioimaging & Bioinstrumentation:*  
Vertiefung im Bereich medizintechnischer Systeme für die morphologische und funktionelle Diagnostik und Intervention mit Befähigung zur Forschung und Entwicklung für die Industrie und im Gesundheitswesen.
- *Bioinformatics & Medical Informatics:*  
Vertiefte informatik-orientierte Ausbildung an der Schnittstelle Informationswissenschaften, Medizin und Biologie mit Befähigung zur Entwicklung von Methoden und Werkzeugen für die Forschung, Entwicklung und Produktion im Bereich Biotech- und Pharmaindustrie, im Gesundheitssektor und bei Zulassungsbehörden.
- *Molecular Bioengineering:*  
Auf medizinische Fragestellungen bezogene Vertiefung in molekularen Prozessen zur Planung molekularer und zellulärer Methoden in der medizinischen Diagnose und Therapie.

### **§ 3 ECTS-Anrechnungspunkte**

Im Sinne des europäischen Systems zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (European Credit Transfer and Accumulation System) sind den einzelnen Leistungen ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet, welche den relativen Anteil des Arbeitspensums beschreiben. Das Universitätsgesetz legt das Arbeitspensum für einen ECTS-Anrechnungspunkt mit durchschnittlich 25 vollen Stunden fest.

### **§ 4 Aufbau des Studiums**

Das Masterstudium Biomedical Engineering besteht aus:

1. dem Pflichtfach (42 ECTS-Anrechnungspunkte),
2. dem gewählten Vertiefungs-Pflichtfach mit
  - den verpflichtenden Vertiefungsrichtungs-spezifischen Lehrveranstaltungen (20,5 ECTS-Anrechnungspunkte),
  - den gebundenen Wahllehrveranstaltungen aus dem Katalog der gewählten Vertiefungsrichtung (14 ECTS-Anrechnungspunkte),

3. dem freien Vertiefungsfach mit frei wählbaren Lehrveranstaltungen aus den Vertiefungsrichtungskatalogen, also ggf. auch aus jenem der gewählten Vertiefungsrichtung (5,5 ECTS-Anrechnungspunkte).
4. dem Freifach, das frei zu wählende Lehrveranstaltungen von 8 ECTS-Anrechnungspunkten enthält und
5. der Masterarbeit (30 ECTS-Anrechnungspunkte). Die Masterarbeit muss dem Pflichtfach oder einem gewählten Vertiefungspflichtfach zuzuordnen sein.

In § 5 sind die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Zuordnung zu den Prüfungsfächern aufgelistet. Die Zuordnung zur Semesterfolge stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Lehrveranstaltungen, die zum Abschluss des zur Zulassung zu diesem Studium berechtigenden Bachelorstudiums verwendet wurden, dürfen nicht Bestandteil dieses Masterstudiums sein. Wurden Pflichtlehrveranstaltungen, die in diesem Curriculum vorgesehen sind, bereits im Rahmen des zur Zulassung zu diesem Studium berechtigenden Bachelorstudiums verwendet, so sind diese durch zusätzliche Wahlllehrveranstaltungen im selben Umfang zu ersetzen.

## § 5 Studieninhalt und Semesterplan

<b>Masterstudium Biomedical Engineering</b>							
<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>SSt</b>	<b>LV- Typ</b>	<b>ECTS</b>	<b>Semester mit ECTS</b>			
				<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>Pflichtfach Medizinisch-biologische Grundlagen</b>							
Pathologie	2	VO	3	3			
GL Humangenetik	2	VO	3	3			
GL der Hygiene und Mikrobiologie	2	VO	3	3			
<b>Zwischensumme</b>	<b>6</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtfach Mathematik und naturwissenschaftliche Grundlagen</b>							
Biomaterialien	2	VO	3	3			
Biostatistik und Versuchsplanung	2	VU	3	3			
Instrumentelle Analytik	2	VO	3	3			
<b>Zwischensumme</b>	<b>6</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtfach Biomedizinische Grundlagen</b>							
Mechanik biologischer Gewebe	2	VO	3	3			
Medizinproduktrecht	2	VO	3		3		
Biosignalverarbeitung	2	VO	3		3		
Computational Medicine	2	VO	3	3			
<b>Zwischensumme</b>	<b>8</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtfach Allgemeine Kompetenzen</b>							
GL Betriebswirtschaftslehre	2	VO	4		4		
GL Betriebswirtschaftslehre	1	UE	2		2		
Projektmanagement	1	VO	1,5		1,5		
Projektmanagement	1	UE	1,5		1,5		
Technologiebewertung und Risiko-kommunikation	2	VO	3			3	
<b>Zwischensumme</b>	<b>7</b>		<b>12</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Summe</b>	<b>27</b>		<b>42</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Summe Vertiefungs-Pflichtfach, freies Vertiefungsfach und Freifach</b>	<b>31</b>		<b>40</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>0</b>
<b>Masterarbeit</b>			<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>
<b>Freifach</b>							
Frei zu wählende Lehrveranstaltungen lt. § 5b	8		8	0	1	7	0
<b>Gesamtsumme</b>	<b>66</b>		<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

## § 5a Vertiefungsrichtungs-Kataloge

Masterstudium Biomedical Engineering								
	Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS			
					I	II	III	IV
<b>Vertiefungsfach Health Care Engineering</b>								
Verpflichtende Lehrveranstaltungen	Biologische Wirkungen der Elektrizität	2	VO	2,5			2,5	
	e-Health	2	VO	2,5	2,5			
	Health Care Economy	2	VO	2,5		2,5		
	Krankenhaus- und Projektmanagement	2	VO	2,5	2,5			
	Medizinische Gerätetechnik	2	VO	3	3			
	Medizinische Gerätetechnik	2	LU	2		2		
	Ressource Management and Logistic	2	VO	2,5			2,5	
<b>Technische Therapieverfahren</b>	<b>2</b>	<b>VO</b>	<b>3</b>		<b>3</b>			
gebundene Wahlveranstaltungen	AK Health Care Engineering	2	VO	2,5			2,5	
	Buchhaltung und Bilanzierung	1	VO	1,5			1,5	
	Buchhaltung und Bilanzierung	1	UE	1			1	
	Elektromagnetische Verträglichkeit elektronischer Systeme	2	VO	2,5			2,5	
	Health Care Economy	1	UE	1		1		
	Health Care Electronics	2	VO	2,5	2,5			
	Health Care Engineering, Projekt	2	PR	3		3		
	Health Care Information Management	2	VO	2,5		2,5		
	Health Care Modelling	2	VU	3			3	
	Klinisches Propädeutikum	1	VO	1,5		1,5		
	Medical Laser Technology	2	VO	3			3	
	Rehabilitationstechnik	2	VO	2,5			2,5	
<b>Summe</b>		<b>36</b>		<b>47</b>	<b>10,5</b>	<b>15,5</b>	<b>21</b>	<b>0</b>
<b>Vertiefungsfach Bioimaging and Bioinstrumentation</b>								
Verpflichtende Lehrveranstaltungen	<b>Bioimaging</b>	<b>4</b>	<b>VO</b>	<b>5</b>		<b>5</b>		
	<b>Biolog. Regelung, Modelle und Simulation</b>	<b>2</b>	<b>VO</b>	<b>2,5</b>		<b>2,5</b>		
	<b>Biomedizinische Bildverarbeitung</b>	<b>2</b>	<b>VO</b>	<b>3</b>			<b>3</b>	
	<b>Entwicklung und Design biomed. Geräte</b>	<b>2</b>	<b>VO</b>	<b>2,5</b>			<b>2,5</b>	
	<b>Imaging Labor</b>	<b>2</b>	<b>LU</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
	<b>Molekulare Diagnostik</b>	<b>2</b>	<b>VO</b>	<b>3</b>		<b>3</b>		
	<b>Optische Methoden in der Messtechnik</b>	<b>2</b>	<b>VO</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>			
gebundene Wahlveranstaltungen	Bioimaging and Bioinstrumentation, Projekt	2	PR	3		3		
	Biolog. Regelung, Modelle und Simulation	2	UE	2,5		2,5		
	Biosignalverarbeitung	2	UE	2,5			2,5	
	Computergrafik 2	1,5	VU	2		2		
	Computer Vision 2	1,5	VU	2,5		2,5		
	Computational Biomechanics	3	VU	4,5		4,5		
	Electron microscopy imaging	1	VO	1,5			1,5	
	Elektrodynamik, TE	2	VO	3		3		
	Elektromagnetische Verträglichkeit elektronischer Systeme	2	VO	2,5			2,5	
	Inverse Probleme in der med. Bildgebung	2	VU	2,5			2,5	
	Neurophysiologie	1	VO	1,5		1,5		
	Neurophysiologie	1	LU	1		1		
	Numerische Mathematik	2	VO	3	3			
	Numerische Mathematik	1	UE	1,5	1,5			
Biooptik	2	VU	3			3		
<b>Summe</b>		<b>42</b>		<b>57</b>	<b>7</b>	<b>30,5</b>	<b>19,5</b>	<b>0</b>

Vertiefungsfach Bioinformatics and Medical Informatics								
Verpflichtende Lehrveranstaltungen	<b>Bildverarbeitung und Mustererkennung</b>	2	VO	2,5			2,5	
	<b>Bioinformatik</b>	2	LU	2	2			
	<b>Biomedizinische Bildverarbeitung</b>	2	VO	3			3	
	<b>Computational Biology</b>	2	VO	3		3		
	<b>Computational Biology</b>	2	LU	2		2		
	<b>Computational Medicine</b>	2	LU	2	2			
	<b>Laborinformations- und manag. Systeme</b>	2	VO	3			3	
	<b>Molekulare Diagnostik</b>	2	VO	3		3		
gebundene Wahlveranstaltungen	AK Bioinformatik	2	VO	3			3	
	Bioinformatics and Medical Informatics, Projekt	2	PR	3			3	
	Biologische Regelung, Modelle und Simulation	2	VO	2,5		2,5		
	Biologische Regelung, Modelle und Simulation	2	UE	2,5		2,5		
	Computergrafik 2	1,5	VU	2		2		
	Computer Vision 2	1,5	VU	2,5		2,5		
	Computational Biomechanics	3	VU	4,5		4,5		
	e-Health	2	VO	2,5	2,5			
	Laborinformations und manag. Systeme	2	LU	2,5			2,5	
	Medizinische Bildanalyse	2	VO	3		3		
	Medizinische Biotechnologie	2	VO	3	3			
	Molekulare Diagnostik	2	LU	2		2		
	Molekulare Physiologie	2	VO	3		3		
	Biooptik	2	VU	3			3	
	Virtual Reality	4	VU	7		7		
<b>Summe</b>		48		66,5	9,5	37	20	0
Vertiefungsfach Molecular Bioengineering								
Verpflichtende Lehrveranstaltungen	<b>Bioinformatik</b>	2	LU	2	2			
	<b>Computational Biology</b>	2	VO	3		3		
	<b>Gentechnik</b>	2	VO	3		3		
	<b>Medizinische Biotechnologie</b>	2	VO	3	3			
	<b>Molekulare Diagnostik</b>	2	VO	3		3		
	<b>Molekulare Diagnostik</b>	2	LU	2		2		
	<b>Molekulare Physiologie</b>	2	VO	3		3		
	<b>Neurophysiologie</b>	1	VO	1,5		1,5		
gebundene Wahlveranstaltungen	Biodiversität und Biosafety	2	LU	2			2	
	Bionanotechnologie	2	VO	3		3		
	Computational Biology	2	LU	2		2		
	Drug Delivery	2	VO	3	3			
	Fluoreszenztechnologie	2	VO	2,5		2,5		
	Fluoreszenztechnologie	1,5	LU	1,5		1,5		
	GL der Pharmakologie	2	VO	3			3	
	Laborinformations- und manag. Systeme	2	VO	3			3	
	Laborinformations- und manag. Systeme	2	LU	2,5			2,5	
	Molecular Bioengineering, Projekt	2	PR	3			3	
	Neurophysiologie	1	LU	1		1		
	Proteintechnologie	2	VO	3		3		
	Protein und Zellmechanik	2	VO	3			3	
Qualifizierung/Validierung/GMP	2	VO	3			3		
<b>Summe</b>		41,5		56	8	28,5	19,5	0

## § 5b Freifach

Die im Rahmen des Freifaches im Masterstudium Biomedical Engineering zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

Jeder Semesterstunde (SSt) einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung wird 1 ECTS-Anrechnungspunkt zugeordnet.

## § 6 Zulassungsbedingungen zu Prüfungen

Es sind keine Bedingungen zur Zulassung zu Prüfungen festgelegt.

Im Sinne eines zügigen Studienfortschrittes sollte bei allen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter das Nachreichen, Ergänzen oder Wiederholen von Teilleistungen bis spätestens zwei Wochen nach Beginn des auf die Lehrveranstaltung folgenden Semesters ermöglicht werden.

## § 7 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

1. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen.
2. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Konstruktionsübungen (KU), Laborübungen (LU), Projekten (PR) und Seminaren (SE) und Seminar/Projekten (SP) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.
3. Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Besonders ausgewiesene Lehrveranstaltungen werden mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.
4. Besteht ein Fach aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Fachnote zu ermitteln, indem
  - a) die Note jeder dem Fach zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkte der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
  - b) die gemäß lit. a errechneten Werte addiert werden,
  - c) das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
  - d) das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.



Die Lehrveranstaltungsarten sind in Teil 3 des Anhangs festgelegt.

Ergänzend zu den Lehrveranstaltungstypen werden folgende maximale Gruppengrößen festgelegt:

1. Für Übungen (UE), und Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) sowie für Konstruktionsübungen (KU) soll die maximale Gruppengröße 30 sein.
2. Für Projekte (PR) und Seminare (SE) ist die maximale Gruppengröße 15.
3. Für Laborübungen (LU) ist die maximale Gruppengröße 6.

Die Vergabe von Plätzen in den einzelnen Lehrveranstaltungen erfolgt gemäß den Richtlinien in Teil 3 des Anhangs.

## **§ 7a Abschließende kommissionelle Prüfung**

Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß § 4 und § 5 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.

Die oder der Studierende hat im Zuge der kommissionellen Masterprüfung die ordnungsgemäß verfasste Masterarbeit zu präsentieren und in einem darauf folgenden Prüfungsgespräch gegenüber den Mitgliedern des Prüfungssenats fachlich zu verteidigen.

## **§ 7b Abschlusszeugnis**

Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium enthält

- a) die Bezeichnung „Masterstudium Biomedical Engineering“ und als Zusatz „mit Vertiefung in ...“ (es folgt die Bezeichnung des gewählten Vertiefungs-Pflichtfaches)
- b) alle Prüfungsfächer gemäß § 5 und deren Beurteilungen,
- c) Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
- d) die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung sowie
- e) den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der positiv absolvierten frei zu wählenden Lehrveranstaltungen des Freifaches gemäß § 5b sowie
- f) die Gesamtbeurteilung gemäß § 73 Abs. 3 UG 2002.

## **§ 8 Übergangsbestimmungen**

Dieses Curriculum ist ab Inkrafttreten auf alle Studierenden des Masterstudiums Biomedical Engineering anzuwenden.

## **§ 9 Inkrafttreten**

Dieses Curriculum tritt mit dem 1. Oktober 2009 in Kraft.

# Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Biomedical Engineering

## Teil 1 des Anhangs:

### Anerkennungs- und Äquivalenzliste

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel, Typ, Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte und Semesterstundenanzahl übereinstimmen, werden als äquivalent betrachtet. Für diese Lehrveranstaltungen ist eine Anerkennung durch die zuständige Studiendekanin bzw. durch den zuständigen Studiendekan nicht erforderlich.

Da das Masterstudium Biomedical Engineering an der TU Graz neu errichtet wurde, ergibt sich die Notwendigkeit der Erstellung von Äquivalenzlisten nicht. Für Studierende, die aus anderen Studienrichtungen in das neue Masterstudium umsteigen wollen, wird eine flexible Anerkennung von Lehrveranstaltungen vorgenommen, die darauf abzielt, die sinnvolle Ausgewogenheit in den Pflichtfächern zu gewährleisten:

- technische und naturwissenschaftliche Grundlagen
- medizinisch-biologische Grundlagen
- biomedizinische Grundlagen
- Biomedical Engineering- Wahlfächer unter besonderer Berücksichtigung der präferenzierten Vertiefungsrichtung.
- allgemeine Kompetenzen

Je nach Vorbildung der Studienbewerberin bzw. des Studienbewerbers können im Rahmen dieses Masterstudiums von der Studiendekanin/des Studiendekans ECTS-Anrechnungspunkte bis zum Ausmaß der frei zu wählenden Lehrveranstaltungen und der disponiblen gebundenen Wahllehrveranstaltungen, also 13,5 ECTS-Anrechnungspunkte, aus den Lehrveranstaltungen des Biomedical Engineering Bachelorstudiums festgelegt werden.

## Teil 2 des Anhangs:

### Empfohlene freie zu wählende Lehrveranstaltungen

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 5b dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Fächer dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot des Zentrums für Sprach- und Postgraduale Ausbildung der TU Graz, das Zentrum für Soziale Kompetenz der Universität Graz sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) hingewiesen.

## Teil 3 des Anhangs:

## Lehrveranstaltungsarten

(gemäß der Richtlinie über Lehrveranstaltungstypen der Curricula-Kommission des Senats der Technischen Universität Graz vom 6.10.2008)

### 1. Lehrveranstaltungen des Vorlesungstyps: VO

In Lehrveranstaltungen des Vorlesungstyps wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden eingeführt. Die Beurteilung erfolgt durch Prüfungen, die je nach Wahl des Prüfers/der Prüferin schriftlich, mündlich, schriftlich und mündlich sowie schriftlich oder mündlich stattfinden können. Der Prüfungsmodus muss in der Lehrveranstaltungsbeschreibung definiert werden.

#### a) VO

In Vorlesungen werden die Inhalte und Methoden eines Faches vorgetragen.

### 2. Lehrveranstaltungen des Übungstyps: UE, KU, LU, PR

In Übungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Übungen sind prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen. Die maximale Gruppengröße wird durch das Curriculum bzw. den Studiendekan/die Studiendekanin festgelegt. Insbesondere muss dabei auf die räumlichen und personellen Ressourcen und die notwendige Geräteausstattung Rücksicht genommen werden.

#### a) UE

In Übungen werden die Fähigkeiten der Studierenden zur Anwendung des Faches auf konkrete Problemstellungen entwickelt.

#### b) KU

In Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Es sind spezielle Geräte bzw. eine besondere räumliche Ausstattung notwendig.

#### c) LU

In Laborübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit besonders intensiver Betreuung vermittelt. Laborübungen enthalten als wesentlichen Bestandteil die Anfertigung von Protokollen über die durchgeführten Arbeiten.

#### d) PR

In Projekten werden experimentelle, theoretische und/oder konstruktive angewandte Arbeiten bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Projekte werden mit einer schriftlichen Arbeit abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Projekte

können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

3. Lehrveranstaltungen des Vorlesungs- und Übungstyps: VU

In Lehrveranstaltungen des Vorlesungs- und Übungstyps wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden eingeführt und gleichzeitig, eng mit dem Vorlesungsteil verzahnt, zur Vertiefung und/oder zur Erweiterung des Stoffs in praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt.

Solche Lehrveranstaltungen sind prüfungsimmanent. Die maximale Gruppengröße wird durch das Curriculum bzw. den Studiendekan/die Studiendekanin festgelegt. Insbesondere muss dabei auf die räumliche Situation und die notwendige Geräteausstattung Rücksicht genommen werden.

a) VU

Vorlesungen mit integrierten Übungen bieten neben der Einführung in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden auch Anleitungen zum eigenständigen Wissenserwerb oder zur eigenständigen Anwendungen in Beispielen.

4. Lehrveranstaltungen des Seminartyps: SE, SP

Lehrveranstaltungen des Seminartyps dienen der wissenschaftlichen Arbeit und Diskussion und sollen in den fachlichen Diskurs und Argumentationsprozess einführen. Dabei werden von den Studierenden schriftliche Arbeiten und/oder eine mündliche Präsentation sowie eine Teilnahme an der kritischen Diskussion verlangt. Seminare sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter.

a) SE

Seminare dienen zur Vorstellung von wissenschaftlichen Methoden, zur Erarbeitung und kritischen Bewertung eigener Arbeitsergebnisse, spezieller Kapitel der wissenschaftlichen Literatur und zur Übung des Fachgesprächs.

b) SP

In Seminarprojekten werden wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von experimentellen, theoretischen und/oder konstruktiven angewandten Problemen herangezogen bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Seminarprojekte werden mit einer schriftlichen Arbeit und einer mündlichen Präsentation abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Seminarprojekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

**Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter Teilnehmerinnen- bzw. Teilnehmerzahl:**

Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als einer Gruppe entsprechen, sind nach Maßgabe der personellen und räumlichen Ressourcen zusätzliche Gruppen und/oder parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen.

Werden in Ausnahmefällen bei Wahllehrveranstaltungen die jeweiligen Höchstzahlen mangels Ressourcen überschritten, ist dafür Sorge zu tragen, dass die angemeldeten Studierenden zum frühest möglichen Zeitpunkt die Gelegenheit erhalten, diese Lehrveranstaltung zu absolvieren.

## **Teil 4 des Anhangs:**

### **Zulassung zum Studium**

Gemäß §1 dieses Curriculums werden Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Biomedical Engineering der Technischen Universität Graz ohne Auflagen zugelassen.

Je nach den Defiziten der Vorbildung der Studienbewerberin bzw. des Studienbewerbers können mit der Zulassung zum gegenständlichen Curriculum im Rahmen dieses Masterstudiums bis zu 13,5 ECTS-Anrechnungspunkte aus den Lehrveranstaltungen des Biomedical Engineering Bachelorstudiums festgelegt werden. Die festgelegten Lehrveranstaltungen reduzieren den im Curriculum festgelegten Aufwand für Leistungen in den Wahlfächern (siehe § 4, Punkt 4 und 5) in entsprechendem Umfang. Zusätzlich kann eine Einschränkung der Wahlmöglichkeiten für die Vertiefungsrichtung festgelegt werden.