



## Amtliche Bekanntmachungen

---

Herausgegeben im Auftrag des Rektors von der Abteilung Hochschulrechtliche, akademische und hochschulpolitische Angelegenheiten, Straße der Nationen 62, 09111 Chemnitz - Postanschrift: 09107 Chemnitz

---

Nr. 39/2018

23. November 2018

### Inhaltsverzeichnis

Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 22. November 2018 Seite 2590

Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 22. November 2018 Seite 2641

Satzung zur Befristung der Studienordnung und der Prüfungsordnung für den Studiengang Computational Science mit dem Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 22. November 2018 Seite 2653

---

### **Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz Vom 22. November 2018**

Aufgrund von § 13 Abs. 4 i. V. m. § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz - SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), das zuletzt durch Artikel 44 des Gesetzes vom 26. April 2018 (SächsGVBl. S. 198, 218) geändert worden ist, hat der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz die folgende Studienordnung erlassen:

### Inhaltsübersicht

#### **Teil 1: Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Lehrformen
- § 5 Ziele des Studienganges

#### **Teil 2: Aufbau und Inhalte des Studiums**

- § 6 Aufbau des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums

**Teil 3: Durchführung des Studiums**

- § 8 Studienberatung
- § 9 Prüfungen
- § 10 Selbst-, Fern- und Teilzeitstudium

**Teil 4: Schlussbestimmungen**

- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung

Anlagen: 1 Studienablaufplan  
2 Modulbeschreibungen

In dieser Studienordnung gelten grammatisch maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts.

**Teil 1  
Allgemeine Bestimmungen**

**§ 1  
Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der jeweils gültigen Prüfungsordnung (§ 9) Ziele, Inhalte, Aufbau, Ablauf und Durchführung des Studienganges Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science an der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz.

**§ 2  
Studienbeginn und Regelstudienzeit**

- (1) Ein Studienbeginn ist im Sommersemester und im Wintersemester möglich.
- (2) Der Studiengang hat eine Regelstudienzeit von drei Semestern (eineinhalb Jahren). Das Studium umfasst Module im Gesamtumfang von 90 Leistungspunkten (LP). Dies entspricht einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 2700 Arbeitsstunden.

**§ 3  
Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Die Zugangsvoraussetzung für den Masterstudiengang Medical Engineering erfüllt, wer an der Technischen Universität Chemnitz im Bachelorstudiengang Medical Engineering oder wer in einem inhaltlich gleichwertigen Studiengang einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss erworben hat.
- (2) Über die Gleichwertigkeit sowie über den Zugang anderer Bewerber entscheidet der Prüfungsausschuss.

**§ 4  
Lehrformen**

- (1) Lehrformen können sein: die Vorlesung (V), das Seminar (S), die Übung (Ü), das Projekt (PR), das Kolloquium (K), das Tutorium (T), das Praktikum (P), das Planspiel (PS) oder die Exkursion (E).
- (2) Lehrveranstaltungen werden in Deutsch abgehalten. In den Modulbeschreibungen ist geregelt, welche Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden.

**§ 5  
Ziele des Studienganges**

Die Medizintechnik ist ein interdisziplinäres Forschungs- und Arbeitsgebiet an der Schnittstelle zwischen den Ingenieur- und Naturwissenschaften und der Medizin. Die besondere Ausrichtung auf die Kombination von Aspekten des Maschinenbaus und der Medizin durch die Verknüpfung von konstruktionstechnischen, mechanischen und werkstoffwissenschaftlichen Lehrinhalten mit der Vermittlung von medizinischen und biomechanischen Kenntnissen

heben den Studiengang Medical Engineering der Technischen Universität Chemnitz von bestehenden elektrotechnisch geprägten Hochschul- und Fachhochschulstudiengängen ab. Der Studiengang vermittelt dabei speziell die Fähigkeit, sich mit den sprachlichen und kulturellen Besonderheiten sowohl der technischen als auch der medizinischen Wissenschaften auseinander zu setzen und durch Beherrschung der unterschiedlichen Fachtermini eine Vermittlerrolle zwischen Vertretern unterschiedlichster Fachbereiche zu übernehmen.

Im Rahmen des Studiums sollen die Studenten dazu befähigt werden, unter Beachtung fachdidaktischer Gesichtspunkte selbständig und verantwortungsbewusst zu arbeiten. Durch die Interdisziplinarität der Lehrinhalte werden die Absolventen für vielfältige Tätigkeiten in der Medizintechnik, wie Produktentwicklung und -prüfung, Qualitätsmanagement, Vertrieb, Betreuung oder Beratung in Unternehmen und Krankenhäusern, qualifiziert. Der Masterstudiengang Medical Engineering vermittelt darüber hinaus wissenschaftliche Arbeitsweisen, welche insbesondere in der interdisziplinären Forschung Anwendung finden. Dabei erfordert das Studium eine große Bereitschaft, sich mit neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen, mit aktuellen Forschungsprojekten und den notwendigen theoretisch-methodologischen Forschungsansätzen kritisch auseinander zu setzen.

Die Studenten haben die Möglichkeit, sich in einer von zwei Vertiefungsrichtungen fachspezifisches Wissen und Kompetenzen anzueignen:

Die **Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik** stellt eine Symbiose naturwissenschaftlicher, ingenieurwissenschaftlicher und bewegungswissenschaftlicher Herangehensweisen an die Analyse, Messung und Modellierung von Bewegungen und Belastungen im Zusammenwirken von Mensch und Technik dar, die insbesondere im Anwendungsbereich der Medizintechnik charakteristisch sind. Der Schwerpunkt liegt neben der Vermittlung eines Verständnisses funktioneller und mechanischer Aspekte von Bewegung und Bewegungsabläufen sowie der Beherrschung entsprechender Messverfahren und Modellierungssoftware auf der Befähigung zur Erarbeitung technischer Problemlösungen zur Unterstützung bzw. Wiederherstellung menschlicher Bewegungsfähigkeit, z.B. in Form von Orthesen und Prothesen. Die Studenten sind außerdem in der Lage, mechanische Prüfungen und Tests für Medizinprodukte zu entwerfen und aufzubauen. Ergänzend werden Kenntnisse zu Textilien und Funktionswerkstoffen vermittelt.

In der **Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik** erlangen die Studenten spezifische ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen in der methodisch-systematischen Planung, Konstruktion und Entwicklung von medizinischen Geräten und Produkten. Die Studenten werden befähigt, medizintechnische Bauteile und Prozesse in Bezug auf mechanische Fragestellungen auszulegen, zu berechnen und unter Verwendung spezieller Software zu simulieren sowie verschiedene Antriebskonzepte in medizinischen Produkten und Geräten zu projektieren und zu dimensionieren. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung von Fähigkeiten in Bezug auf die Herstellung und Optimierung von Werkstoffen sowie zur wissenschaftlichen und technologischen Analyse werkstoffbezogener Problemstellungen im Anwendungsfeld der Medizintechnik.

## Teil 2

### Aufbau und Inhalte des Studiums

#### § 6

##### Aufbau des Studiums

(1) Im Studium werden 90 LP erworben, die sich wie folgt zusammensetzen:

1. Basismodule ( $\Sigma$  24 LP):

1.1	Numerische Methoden für Ingenieure	6 LP	(Pflichtmodul)
1.2	Aktuelle Forschungsgebiete Medical Engineering	4 LP	(Pflichtmodul)
1.3	Funktionelle Anatomie und Biomechanik	2 LP	(Pflichtmodul)
1.4	Medizinrecht und Ethik	5 LP	(Pflichtmodul)
1.5	Forschungsmethodik und Statistik	7 LP	(Pflichtmodul)

2. Vertiefungsmodule:

Aus den nachfolgend genannten Vertiefungsrichtungen 2.1 und 2.2 sind eine Vertiefungsrichtung und die dazugehörigen Pflicht- und Wahlpflichtmodule auszuwählen:

2.1 Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik ( $\Sigma$  28 LP)

2.1.1	Klinische Ganganalyse	4 LP	(Pflichtmodul)
2.1.2	Funktionswerkstoffe	4 LP	(Pflichtmodul)
2.1.3	Textilien in der Medizintechnik und Medizintextilien	3 LP	(Pflichtmodul)
2.1.4	Instrumentierung in der Medizintechnik	5 LP	(Pflichtmodul)
2.1.5	Messverfahren, Diagnostik und Assessments	5 LP	(Pflichtmodul)
2.1.6	Bewegungsmodellierung und MKS	3 LP	(Pflichtmodul)
2.1.7	Mechanische Prüfung von Medizinprodukten	4 LP	(Pflichtmodul)

2.2 Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik ( $\Sigma$  29 LP)

2.2.1	Elektromotorische Antriebe	4 LP	(Pflichtmodul)
-------	----------------------------	------	----------------

Aus den Modulen 2.2.2 und 2.2.3 ist ein Modul auszuwählen:

2.2.2	FEM I	5 LP	(Wahlpflichtmodul)
2.2.3	FEM II	5 LP	(Wahlpflichtmodul)

2.2.4	Experimentelle Mechanik	5 LP	(Pflichtmodul)
2.2.5	Werkstoffwissenschaft - Strukturbildungsprozesse	4 LP	(Pflichtmodul)
2.2.6	Werkstoffwissenschaft - mechanische Eigenschaften	4 LP	(Pflichtmodul)
2.2.7	Methodisches Konstruieren	4 LP	(Pflichtmodul)
2.2.8	Fügen in der Medizin	3 LP	(Pflichtmodul)

## 3. Ergänzungsmodule:

Aus den nachfolgend genannten Ergänzungsmodulen 3.1 bis 3.16 sind Module im Gesamtumfang von 8 Leistungspunkten (bei Wahl der Vertiefungsrichtung 2.1) bzw. 7 Leistungspunkten (bei Wahl der Vertiefungsrichtung 2.2) auszuwählen.

3.1	Kostenorientierte Produktentwicklung	4 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.2	Einführung in das Innovations- und Technologiemanagement	3 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.3	Produkt- und Produktionsergonomie	5 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.4	Integrative Leichtbautechnologien	5 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.5	Grafische Programmierung mechatronischer Systeme I	3 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.6	Kontinuumsmechanik II	5 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.7	Monitoring von Vitalfunktionen	5 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.8	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Wirtschaftsingenieure	3 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.9	Projektmanagement (MB)	4 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.10	Werkstoffauswahl	4 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.11	Instrumentierung in der Medizintechnik <i>(die Wahl des Moduls 3.11 Instrumentierung in der Medizintechnik ist nicht möglich bei Wahl der Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik)</i>	5 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.12	Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung	4 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.13	FEM II <i>(die Wahl des Moduls 3.13 FEM II ist nicht möglich bei Wahl des Moduls 2.2.3 in der Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik)</i>	5 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.14	Kontinuumsmechanik I	5 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.15	Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik	4 LP	(Wahlpflichtmodul)
3.16	Grundlagen der Adaptronik	4 LP	(Wahlpflichtmodul)

**4. Modul Master-Arbeit:**

4 Master-Arbeit

30 LP (Pflichtmodul)

(2) Der empfohlene Ablauf des Studiums im Masterstudiengang Medical Engineering an der Technischen Universität Chemnitz innerhalb der Regelstudienzeit ergibt sich aus der zeitlichen Gliederung im Studienablaufplan (siehe Anlage 1) und dem modularen Aufbau des Studienganges.

**§ 7****Inhalte des Studiums**

(1) Im Verlauf von zwei Lehrsemestern werden den Studenten des forschungsorientierten Masterstudienganges Medical Engineering im Rahmen von Basismodulen vertiefende ingenieur- und bewegungswissenschaftliche Grundlagen sowie Einblicke in aktuelle Forschungsthemen des Medical Engineering und ein Verständnis für ethische und medizinrechtliche Fragestellungen vermittelt. Parallel dazu wählen die Studenten entweder die Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik oder die Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik aus. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, entsprechend der eigenen Neigungen und Interessen aus einer Reihe von Ergänzungsmodulen zu wählen, in denen sowohl betriebswirtschaftliche Inhalte und das wissenschaftliche Arbeiten vermittelt als auch spezielle Anwendungsbereiche des Medical Engineering vertieft erarbeitet werden. Das Studium schließt im dritten Semester mit dem Modul Master-Arbeit ab.

(2) Inhalte, Ziele, Lehrformen, Leistungspunkte, Prüfungen sowie Häufigkeit des Angebots und Dauer der einzelnen Module sind in den Modulbeschreibungen (siehe Anlage 2) festgelegt.

**Teil 3****Durchführung des Studiums****§ 8****Studienberatung**

(1) Neben der zentralen Studienberatung an der Technischen Universität Chemnitz findet eine Fachstudienberatung statt. Der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau beauftragt ein Mitglied der Fakultät mit der Wahrnehmung dieser Beratungsaufgabe.

(2) Es wird empfohlen, eine Studienberatung insbesondere in folgenden Fällen in Anspruch zu nehmen:

1. vor Beginn des Studiums,
2. vor einem Studienaufenthalt im Ausland,
3. vor einem Praktikum,
4. im Falle von Studiengangs- oder Hochschulwechsel,
5. nach nicht bestandenen Prüfungen.

**§ 9****Prüfungen**

Die Regelungen zu Prüfungen sind in der Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz enthalten.

**§ 10****Selbst-, Fern- und Teilzeitstudium**

(1) Die Studenten sollen sich auf die zu besuchenden Lehrveranstaltungen vorbereiten und deren Inhalte in selbständiger Arbeit vertiefen. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten werden nicht ausschließlich durch den Besuch von Lehrveranstaltungen erworben, vielmehr sind zusätzliche eigene Studien erforderlich (Selbststudium).

(2) Ein Fernstudium oder Teilzeitstudium ist nicht vorgesehen.

**Teil 4**  
**Schlussbestimmungen**

**§ 11**

**Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung**

Diese Studienordnung gilt für die ab Sommersemester 2019 Immatrikulierten.

Für Studenten, die ihr Studium vor dem Sommersemester 2019 aufgenommen haben, gilt die Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 12. Februar 2015 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 5/2015, S. 52), geändert durch Artikel 1 der Satzung vom 23. Februar 2017 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 9/2017, S. 313), fort.

Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Chemnitz in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenbau vom 1. Oktober 2018 und der Genehmigung durch das Rektorat der Technischen Universität Chemnitz vom 7. November 2018.

Chemnitz, den 22. November 2018

Der Rektor  
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Gerd Strohmeier

**Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN**

<b>Module</b>	<b>1. Semester (Sommersemester)</b>	<b>2. Semester (Wintersemester)</b>	<b>3. Semester (Sommersemester)</b>	<b>Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt</b>
<b>1. Basismodule:</b>				
1.1 Numerische Methoden für Ingenieure	180 AS 6 LVS (V3/Ü1/P2) PVL Aufgabenkomplexe PL mündliche Prüfung			180 AS / 6 LP
1.2 Aktuelle Forschungsgebiete Medical Engineering	120 AS 4 LVS (V2/S2) PL schriftliche Ausarbeitung			120 AS / 4 LP
1.3 Funktionelle Anatomie und Biomechanik		60 AS 2 LVS (V2) PL Klausur		60 AS / 2 LP
1.4 Medizinrecht und Ethik		150 AS 3 LVS (V2/ST) PL Klausur		150 AS / 5 LP
1.5 Forschungsmethodik und Statistik		210 AS 4 LVS (V2/Ü2) ASL Übungsaufgaben PL Klausur		210 AS / 7 LP
<b>2. Vertiefungsmodule:</b> Aus den nachfolgend genannten Vertiefungsrichtungen 2.1 Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik und 2.2 Konstruktion und Werkstoffmechanik sind eine Vertiefungsrichtung und die dazugehörigen Pflicht- und Wahlpflichtmodule auszuwählen:				
<b>2.1 Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik</b>				
2.1.1 Klinische Ganganalyse	120 AS 2 LVS (Ü2) PVL Übungsaufgaben PL mündliche Prüfung			120 AS / 4 LP
2.1.2 Funktionswerkstoffe	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			120 AS / 4 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester (Sommersemester)	2. Semester (Wintersemester)	3. Semester (Sommersemester)	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
2.1.3 Textilien in der Medizintechnik und Medizintextilien	90 AS 2 LVS (V2) PL Klausur			90 AS / 3 LP
2.1.4 Instrumentierung in der Medizintechnik		150 AS 3 LVS (V1/P2) PL Posterpräsentation und Diskussion		150 AS / 5 LP
2.1.5 Messverfahren, Diagnostik und Assessments		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PVL 2 Präsentationen PL Klausur		150 AS / 5 LP
2.1.6 Bewegungsmodellierung und MKS		90 AS 2 LVS (V1/P1) PL Hausarbeit		90 AS / 3 LP
2.1.7 Mechanische Prüfung von Medizinprodukten	120 AS 2 LVS (S2) PL Belegarbeit mit Kolloquium			120 AS / 4 LP
<b>2.2 Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik</b>				
2.2.1 Elektromotorische Antriebe	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			120 AS / 4 LP
Aus den Modulen 2.2.2 und 2.2.3 ist ein Modul auszuwählen:				
2.2.2 FEM I	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL Klausur			150 AS / 5 LP
2.2.3 FEM II		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL mündliche Prüfung		150 AS / 5 LP

**Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN**

<b>Module</b>	<b>1. Semester (Sommersemester)</b>	<b>2. Semester (Wintersemester)</b>	<b>3. Semester (Sommersemester)</b>	<b>Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt</b>
2.2.4 Experimentelle Mechanik	150 AS 3 LVS (V2/PT) PL Klausur			150 AS / 5 LP
2.2.5 Werkstoffwissenschaft – Strukturbildungsprozesse	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			120 AS / 4 LP
2.2.6 Werkstoffwissenschaft – mechanische Eigenschaften		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		120 AS / 4 LP
2.2.7 Methodisches Konstruieren		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PVL Konstruktionsbeleg PL Klausur		120 AS / 4 LP
2.2.8 Fügen in der Medizin		90 AS 2 LVS (V1/PT) PVL erfolgreich testiertes Praktikum PL Präsentation mit Diskussion		90 AS / 3 LP
<b>3. Ergänzungsmodule</b>				
Aus den nachfolgend genannten Ergänzungsmodulen 3.1 bis 3.16 sind Module im Gesamtvolumen von 8 Leistungspunkten (bei Wahl der Vertiefungsrichtung 2.1) bzw. 7 Leistungspunkten (bei Wahl der Vertiefungsrichtung 2.2) auszuwählen.				
3.1 Kostenorientierte Produktentwicklung	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			120 AS / 4 LP
3.2 Einführung in das Innovations- und Technologiemanagement	90 AS 2 LVS (V2) PL Klausur			90 AS / 3 LP
3.3 Produkt- und Produktionsergonomie	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PVL Testat ohne Note			150 AS / 5 LP

**Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN**

<b>Module</b>	<b>1. Semester (Sommersemester)</b>	<b>2. Semester (Wintersemester)</b>	<b>3. Semester (Sommersemester)</b>	<b>Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt</b>
	PL Klausur			
3.4 Integrative Leichtbautechnologien	150 AS 3 LVS (V2/S1) PL Klausur			150 AS / 5 LP
3.5 Grafische Programmierung mechatronischer Systeme I	90 AS 2 LVS (S2) PL Prüfung (praktischer Teil am Rechner und schriftlicher Teil)			90 AS / 3 LP
3.6 Kontinuumsmechanik II	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL mündliche Prüfung			150 AS / 5 LP
3.7 Monitoring von Vitalfunktionen		150 AS 3 LVS (V1/S2) PL Klausur		150 AS / 5 LP
3.8 Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Wirtschaftsingenieure		90 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		90 AS / 3 LP
3.9 Projektmanagement (MB)		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PVL Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation einer Fallstudie PL Klausur		120 AS / 4 LP
3.10 Werkstoffauswahl		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		120 AS / 4 LP
3.11 Instrumentierung in der Medizintechnik <i>(die Wahl des Moduls 3.11 Instrumentierung in der Medizintechnik ist nicht möglich bei Wahl der Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik)</i>		150 AS 3 LVS (V1/P2) PL Posterpräsentation und Diskussion		150 AS / 5 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester (Sommersemester)	2. Semester (Wintersemester)	3. Semester (Sommersemester)	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
3.12 Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung		120 AS 3 LVS (V2/P1) PVL erfolgreich testiertes Praktikum PL Klausur		120 AS / 4 LP
3.13 FEM II <i>(die Wahl des Moduls 3.13 FEM II ist nicht möglich bei Wahl des Moduls 2.2.3 in der Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik)</i>		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL mündliche Prüfung		150 AS / 5 LP
3.14 Kontinuumsmechanik I		150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL mündliche Prüfung		150 AS / 5 LP
3.15 Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik	120 AS 3 LVS (V2/P1) PVL erfolgreich testiertes Praktikum PL Klausur			120 AS / 4 LP
3.16 Grundlagen der Adaptronik		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL mündliche Prüfung		120 AS / 4 LP
<b>4 Modul Master-Arbeit:</b>				
4 Master-Arbeit			900 AS 2 PL Masterarbeit, mündliche Prüfung (Kolloquium)	900 AS / 30 LP
<b>Gesamt LVS</b>				
a) bei Wahl der Vertiefungsrichtung 2.1 und der Module 3.3 und 3.8	23	21	0	44
b) bei Wahl der Vertiefungsrichtung 2.2 und der Module 2.2.3, 3.2 und 3.16	24	21	0	45
<b>Gesamt AS</b>				
a) bei Wahl der Vertiefungsrichtung 2.1 und der Module 3.3 und 3.8	900	900	900	2700 AS / 90 LP
b) bei Wahl der Vertiefungsrichtung 2.2 und der Module 2.2.3, 3.2 und 3.16	900	900	900	2700 AS / 90 LP

**Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN**

PL	Prüfungsleistung	S	Seminar
PVL	Prüfungsvorleistung	Ü	Übung
ASL	Anrechenbare Studienleistung	T	Tutorium
LVS	Lehrveranstaltungsstunden	P	Praktikum
AS	Arbeitsstunden	PS	Planspiel
LP	Leistungspunkte	E	Exkursion
V	Vorlesung	K	Kolloquium
		PR	Projekt

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science**

**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.1
<b>Modulname</b>	Numerische Methoden für Ingenieure
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan der Fakultät für Mathematik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe (Fehleranalyse, Konditionsbegriff)</li> <li>• Algebraische Gleichungen (lineare Gleichungssysteme, lineare Ausgleichsrechnung, nichtlineare Gleichungen, Eigenwerte)</li> <li>• Interpolation und Approximation von Funktionen (Orthogonalpolynome, Quadratur, Splines, Fourierreihen, Wavelets)</li> <li>• Grundlagen zu gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, für ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen geeignete numerische Methoden auszuwählen, ihre Stabilität und numerische Komplexität einzuschätzen und diese mit Hilfe geeigneter Software auf konkrete Probleme anzuwenden. Qualifikationsziel des Praktikums ist der Erwerb von Methodenkompetenz bei der eigenständigen Anwendung der numerischen Methoden. Das Praktikum ersetzt einen Teil der ansonsten für das Selbststudium aufzuwendenden Arbeitsstunden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Numerische Methoden für Ingenieure (3 LVS)</li> <li>• Ü: Numerische Methoden für Ingenieure (1 LVS)</li> <li>• P: Numerische Methoden für Ingenieure (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von 4-6 Aufgabenkomplexen zum Praktikum Numerische Methoden für Ingenieure, die einzeln bestanden sein müssen. Bestanden bedeutet, dass mindestens 50% der Bewertungspunkte erreicht wurden.</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Numerische Methoden für Ingenieure (Prüfungsnummer: 20007)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.2
<b>Modulname</b>	Aktuelle Forschungsgebiete Medical Engineering
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Sportgerätetechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In der Vorlesung werden aktuelle Forschungsgebiete aus dem Medical Engineering vorgestellt. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung der Breite der Anwendungen und Aufgabenstellungen bei der Gestaltung und Auslegung medizinischer Gerätetechnik. Gleichzeitig wird ein Einblick in aktuelle Lösungsansätze und Forschungsergebnisse vermittelt. Im Seminar werden die Inhalte der Vorlesung vertieft, indem der Forschungsstand durch die Studenten selbst aus der Literatur erarbeitet und zusammengestellt wird.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, Anwendungsgebiete von Technik (Fokus Maschinenbau) in der Medizin zu nennen. Sie können Anforderungen an Gerätetechnik sowohl aus ingenieurwissenschaftlicher als auch medizinischer Sicht bewerten. Weiterhin sind sie fähig, vorgestellte technische Lösungen in Prinzipien zu abstrahieren, weiter zu entwickeln und auf neue Anwendungen zu übertragen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Aktuelle Forschungsgebiete Medical Engineering (2 LVS)</li> <li>• S: Aktuelle Forschungsgebiete Medical Engineering (2 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen können ganz oder teilweise in englischer Sprache durchgeführt werden.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Ausarbeitung zu einem Vortragsthema der Vorlesung (Umfang: ca. 10 Seiten, Bearbeitungszeit: 3 Wochen). Die Prüfungsleistung kann in englischer Sprache erbracht werden. (Prüfungsnummer: 32818)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science**

**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.3
<b>Modulname</b>	Funktionelle Anatomie und Biomechanik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Bewegungswissenschaft
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In der Vorlesung Funktionelle Anatomie und Biomechanik werden die Möglichkeiten und Grenzen des Bewegungsapparates, insbesondere hinsichtlich des funktionellen Zusammenspiels seiner anatomischen Strukturen vermittelt. Zu den Kerninhalten gehören die Differenzierung biologischer Gewebe, Betrachtung anatomischer Besonderheiten der Wirbelsäule, des Beckens, Knies und des Fußes sowie das Zusammenspiel dieser anatomischen Strukturen unter therapeutisch funktionalen Gesichtspunkten. Grundkenntnisse zu Faszien als körperumspannendes Netzwerk sind ebenfalls Lehrinhalt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das Qualifikationsziel dieses Moduls besteht im Erwerb vertiefender biomechanischer Kenntnisse. Diese sollen dazu befähigen, das funktionale Zusammenspiel des menschlichen Bewegungsapparates zu verstehen um daraus nachhaltige Beiträge sowohl im Bereich der Prävention und Rehabilitation als auch der Sport- und Medizintechnik zu leisten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Funktionelle Anatomie und Biomechanik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Das Modul eignet sich für Studiengänge im Bereich des Life Science.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Funktionelle Anatomie und Biomechanik (Prüfungsnummer: 83329)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 2 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 60 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	1.4
<b>Modulname</b>	Medizinrecht und Ethik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrosysteme und Medizintechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinproduktegesetz, Medizinprodukte-Betreiberverordnung, Medizingeräteverordnung</li> <li>• Richtlinien für klinische Studien</li> <li>• Bestimmungen und Verfahren zur Einführung neuer Medizingeräte</li> <li>• Prüfartztschüre, Zertifizierung</li> <li>• Ethische Aspekte bei der Entwicklung und dem Einsatz von Medizintechnik sowie der Durchführung medizinischer Studien</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb grundlegender Kenntnisse über die rechtlichen Erfordernisse bei der Entwicklung, Zulassung und Einführung neuer Medizingeräte; Fähigkeiten zur Abschätzung der ethischen Relevanz von Medizingeräten</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Medizinrecht und Ethik (2 LVS)</li> <li>• S: Medizinrecht und Ethik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Medizinrecht und Ethik (Prüfungsnummer: 42140)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Basismodul

<b>Modulnummer</b>	1.5
<b>Modulname</b>	Forschungsmethodik und Statistik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Forschungsmethoden und Analyseverfahren in der Biomechanik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Neben wissenschaftstheoretischen Grundlagen werden wesentliche Aspekte zu Untersuchungsplänen, Techniken der Datengewinnung und Verfahren der statistischen Datenanalyse in empirisch-quantitativen Forschungsszenarien vermittelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das Modul soll den Studenten wissenschafts-theoretische Grundbegriffe und methodische Grundkompetenzen vermitteln, die es gestatten, wissenschaftliche Arbeiten in theoretischer und empirischer Weise durchzuführen, zu analysieren und kritisch zu reflektieren bzw. zu beurteilen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen der Forschungsmethodik und Statistik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Grundlagen der Forschungsmethodik und Statistik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anrechenbare Studienleistung: Lösung von 4 bis 6 Übungsaufgaben zur Übung Grundlagen der Forschungsmethodik und Statistik. (Prüfungsnummer: 83103) Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Grundlagen der Forschungsmethodik und Statistik (Prüfungsnummer: 83101)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anrechenbare Studienleistung: Lösung von Übungsaufgaben zur Übung Grundlagen der Forschungsmethodik und Statistik, Gewichtung 1</li> <li>• Klausur zu Grundlagen der Forschungsmethodik und Statistik, Gewichtung 4 – Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik

<b>Modulnummer</b>	2.1.1
<b>Modulname</b>	Klinische Ganganalyse
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Bewegungswissenschaft
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte</u>: Die Übung Klinische Ganganalyse vermittelt Grundkenntnisse über den physiologischen menschlichen Gang, Gangpathologien sowie deren Ätiologie und Diagnostik. Mittels relevanter bewegungswissenschaftlicher Messverfahren werden die theoretisch erarbeiteten Inhalte in Form von praktischen Ganganalysen mit Gesunden und Patienten vertieft.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u>: Die Studenten werden befähigt, mit geeigneten Mitteln der Bewegungswissenschaft Ganganalysen in der Klinik selbstständig durchführen und interpretieren zu können. Abweichungen des physiologischen Gangs sollen erkannt werden können. Zudem werden bereits vorhandene Kenntnisse über bewegungswissenschaftliche Messverfahren durch deren klinische Anwendung vertieft und kritisch reflektiert.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ü: Klinische Ganganalyse (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Anatomie und Physiologie
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis von 6-10 Übungsaufgaben in der Übung Klinische Ganganalyse</li> </ul> <p>Der Nachweis ist erbracht, wenn mindestens 50 % der gestellten Aufgaben richtig gelöst worden sind.</p>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-minütige mündliche Prüfung zu Klinische Ganganalyse (Prüfungsnummer: 38562)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik**

<b>Modulnummer</b>	2.1.2
<b>Modulname</b>	Funktionswerkstoffe
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Zu den Funktionswerkstoffen zählt eine Vielzahl von Materialien, die sich durch ihre spezifischen funktionellen Eigenschaften auszeichnen. Das Hauptaugenmerk des Moduls ist auf die ursächlichen Mechanismen und die Beschreibung der Effekte gerichtet. Ebenso wird Wert auf die Herstellungsverfahren, die Charakterisierung der Eigenschaften dieser Materialien und deren Anwendung gelegt. Teilgebiete sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formgedächtniseffekte,</li> <li>• Piezoeffekte,</li> <li>• rheologische Effekte,</li> <li>• striktive Effekte,</li> <li>• thermische Effekte,</li> <li>• chemische Effekte,</li> <li>• Photoeffekte sowie</li> <li>• Oberflächeneffekte.</li> </ul> <p>Besondere Berücksichtigung finden die Verbundwerkstoffe als Funktionswerkstoffe.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Im Modul lernen die Studenten Funktionswerkstoffe und deren ursächliche Mechanismen kennen und für die spezifische Anwendung richtig auszuwählen. Die besondere Bedeutung von Funktionswerkstoffen für das Automobil ist den Studenten bekannt.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Funktionswerkstoffe (2 LVS)</li> <li>• Ü: Funktionswerkstoffe (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Grundlagen der Werkstofftechnik, Physik und Elektrotechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Funktionswerkstoffe (Prüfungsnummer: 32505)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik

<b>Modulnummer</b>	2.1.3
<b>Modulname</b>	Textilien in der Medizintechnik und Medizintextilien
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Textile Technologien
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In Textilien in der Medizintechnik und Medizintextilien werden Grundlagen zu Fasermaterialien sowie der Faden- und Flächenbildung vermittelt. Die technologischen Grundlagen dieser Herstellungsverfahren und die physikalischen Anforderungen zur Verarbeitung der Hochleistungsfadenmaterialien werden dargestellt. Darauf aufbauend werden die Einsatzbereiche der Medizintextilien (Verbandstoffe, Bandagen, OP-Textilien, Implantate, Prothesen) dargelegt. Die Unterschiede der verschiedenen textilen Herstellungsverfahren und daraus resultierende Materialeigenschaften der Medizinprodukte werden an Hand von Beispielen herausgearbeitet.</p> <p>Die Funktionalisierung der textilen Flächen erfolgt in nachgelagerten Ausrüstungsprozessen. Diese Prozesse und die damit erzielbaren Eigenschaftsveränderungen der textilen Materialien werden an Hand von Beispielen aus der Praxis vorgestellt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten erwerben grundlegende Kenntnisse zu Medizintextilien und einen Überblick über die Technologien der gängigen Herstellungsverfahren. Die vermittelten allgemeinen textilphysikalischen und technologischen Grundlagen befähigen die Studenten, die Auswirkungen von Modifikationen an den textilen Materialien auf die resultierenden Eigenschaften zu bewerten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Textilien in der Medizintechnik und Medizintextilien (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Textilien in der Medizintechnik und Medizintextilien (Prüfungsnummer: 32811)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik /  
Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	2.1.4 / 3.11
<b>Modulname</b>	Instrumentierung in der Medizintechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Sportgerätetechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die Vorlesung und das Praktikum Instrumentierung in der Medizintechnik vermitteln die Vorgehensweise und die speziellen Anforderungen für die Ausrüstung von medizinischen Geräten und Patienten mit messtechnischen Einrichtungen. Es wird das prinzipielle Vorgehen zur Auswahl geeigneter Sensoren bei unterschiedlichen Messaufgaben sowie der entsprechende Entwurf und Aufbau der Messkette vermittelt. Es erfolgt die Instrumentierung von medizinischen Geräten oder Probanden und die Aufnahme entsprechender Messgrößen, die im Rahmen der Datenauswertung u.a. zur Analyse der Schnittstelle Mensch-Technik beitragen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten können die Komponenten einer Messkette sowie grundlegende Anforderungen benennen, die bei der Auswahl adäquater Messtechnologien zu berücksichtigen sind. Problemstellungen im Mensch-Technik-Umfeld können eigenständig analysiert und geeignete Messmittel ausgewählt werden. Weiterhin sind die Studenten in der Lage, Messaufgaben selbständig durchzuführen und die resultierenden Messdaten auszuwerten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Instrumentierung in der Medizintechnik (1 LVS)</li> <li>• P: Instrumentierung in der Medizintechnik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige Posterpräsentation und Diskussion zu Instrumentierung in der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 32812)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik**

<b>Modulnummer</b>	2.1.5
<b>Modulname</b>	Messverfahren, Diagnostik und Assessments
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Bewegungswissenschaft, Professur Sportpsychologie (mit Schwerpunkt Prävention und Rehabilitation)
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul werden vertiefte Kenntnisse zu den bereits erworbenen Grundlagen der Anwendung bewegungswissenschaftlicher und psychophysischer Messverfahren vermittelt. Die Vorlesung beinhaltet dabei die theoretischen Grundlagen der anwendungsorientierten Messtechnik, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes sowie Auswertung und Interpretation geeigneter Parameter. In der Übung werden diese Inhalte bei der Bearbeitung praktischer aktueller bewegungswissenschaftlicher und neuro- sowie psychomotorischer Fragestellungen vertieft.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten erlangen komplexe Kenntnisse über die Möglichkeiten und Grenzen gängiger bewegungswissenschaftlicher und neurowissenschaftlicher Assessmentverfahren. Sie werden damit befähigt, für spezielle Fragestellungen relevante Messtechnik auszuwählen, erhobene Parameter zu interpretieren und Erkenntnisse aus bewegungswissenschaftlicher und sportpsychologischer Sicht zu diskutieren und kritisch zu bewerten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Messverfahren, Diagnostik und Assessments (2 LVS)</li> <li>• Ü: Messverfahren, Diagnostik und Assessments (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen sind folgende Prüfungsvorleistungen (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwei 15-minütige Präsentationen zu unterschiedlichen Themen in der Übung Messverfahren, Diagnostik und Assessments</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu den Inhalten des Moduls (Prüfungsnummer: 83351)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik

<b>Modulnummer</b>	2.1.6
<b>Modulname</b>	Bewegungsmodellierung und MKS
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Montage- und Handhabungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul ist auf die Vermittlung theoretischer und anwendungsbezogener Kenntnisse im Themengebiet der Modellierung technischer Geräte und Anlagen ausgerichtet.</p> <p>Die Bewegungsmodellierung und Mehrkörpersimulation (MKS) umfasst die Vermittlung von Grundkenntnissen zur kinematischen, kinetostatischen und dynamischen Simulation von Mechanismen, welche beispielhaft in vielen Be- und Verarbeitungsmaschinen, Kraftfahrzeugen, Montage- und Handhabungsgeräten, Sportgeräten und der Medizintechnik zu finden sind. Neben der Anwendung analytischer Methoden wird auch der Umgang mit MKS-Software erlernt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Der Student kennt die Grundphilosophie und den Anwendungsbereich von MKS-Systemen. Er ist in der Lage, sich selbständig und umfassend in die Bedienung von Simulationsprogrammen einzuarbeiten und damit Aufgabenstellungen im Umfeld der Modellierung effizient zu lösen, Berechnungsergebnisse richtig zu interpretieren sowie deren Gültigkeitsbereich und Aussagekraft zu beurteilen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Bewegungsmodellierung und MKS (1 LVS)</li> <li>• P: Bewegungsmodellierung und MKS (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu PTC (Creo, Mathcad), Grundkenntnisse in Getriebe- und Mechanismentechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hausarbeit zu Bewegungsmodellierung und MKS (Umfang: ca. 15 Seiten, Bearbeitungszeit: 6 Wochen) (Prüfungsnummer: 32303)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Bewegung, Orthetik, Prothetik und Sensorik

<b>Modulnummer</b>	2.1.7
<b>Modulname</b>	Mechanische Prüfung von Medizinprodukten
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Sportgerätetechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Seminar werden die Aufgaben und die Bedeutung von mechanischen Prüfverfahren zur Entwicklung von Medizinprodukten (z.B. Prothesen und Orthesen) erläutert. Dabei wird das prinzipielle Vorgehen vom Entwurf und Aufbau von Testverfahren aufgezeigt. Speziell findet dabei Berücksichtigung, wie die biomechanische Realität im Anwendungsfall durch Testaufbauten und Prüfverfahren nachgebildet werden kann. Weiterhin wird vermittelt, wie mechanische Eigenschaften messtechnisch durch den Versuchsstand oder am Prüfobjekt erfasst und ausgewertet werden können.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten können die Relevanz von mechanischen Prüfverfahren sowie die Vorgehensweise bei der Konzeptionierung wiedergeben. Sie sind fähig, biomechanische oder mechanische Gegebenheiten zu analysieren und in Form eines Testaufbaus oder eines Prüfverfahrens nachzubilden und umzusetzen. Die Studenten sind in der Lage, selbständig geeignete Vorrichtungen zu entwickeln, mechanische Prüfungen durchzuführen und daraus relevante mechanische Parameter zu erheben, zu analysieren und zu bewerten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Mechanische Prüfung von Medizinprodukten (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belegarbeit (Umfang: 10 Seiten, Bearbeitungszeit: 10 Wochen) mit 15-minütigem Kolloquium zur Belegarbeit zu Mechanische Prüfung von Medizinprodukten (Prüfungsnummer: 32813)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik**

<b>Modulnummer</b>	2.2.1
<b>Modulname</b>	Elektromotorische Antriebe
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektrische Energiewandlungssysteme und Antriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Elektrische Antriebsmaschinen</li> <li>• Mechanische Komponenten elektrischer Antriebssysteme</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Bewegung und der Erwärmung</li> <li>• Auswahl und Dimensionierung von Antriebsmotoren für stationären Betrieb</li> <li>• Drehzahlvariable Gleichstromantriebe</li> <li>• Antriebssysteme mit Asynchron- und Synchronmaschinen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Grundkenntnissen zu Entwurf und Betriebsverhalten elektromotorischer Antriebe</li> <li>• Erlangung der Grundbefähigung zur Lösung antriebstechnischer Aufgabenstellungen und zur anwendungsgerechten Antriebsauswahl</li> <li>• Befähigung zur Zusammenarbeit mit Elektrotechnikern auf fachlicher Ebene</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Elektromotorische Antriebe (2 LVS)</li> <li>• Ü: Elektromotorische Antriebe (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse in Mathematik und Physik; Kenntnisse zu Grundlagen der Elektrotechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Elektromotorische Antriebe (Prüfungsnummer: 41303)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik**

<b>Modulnummer</b>	2.2.2
<b>Modulname</b>	FEM I
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Festkörpermechanik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In diesem Modul werden theoretische und anwendungsbezogene Kenntnisse zur Finite-Elemente-Methode (FEM) im Bereich linearer Aufgabenstellungen vermittelt. Dabei werden einerseits die Komponenten der FEM als Näherungsverfahren zur Berechnung des mechanischen Verhaltens ausgedehnter nachgiebiger Strukturen und auch anderer Feldprobleme, z.B. der Wärmeleitung, behandelt. Hierzu zählen beispielsweise die Architekturen ebener und dreidimensionaler finiter Elemente und typische numerische Lösungsstrategien. Zum zweiten werden Kenntnisse zur Verwendung und Bedienung bestehender Programme und insbesondere zur Interpretation und Auswertung von Ergebnissen der Methode vermittelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, Ergebnisse aus FEM-Berechnungen richtig zu interpretieren und deren Gültigkeitsbereich und Aussagekraft zu beurteilen. Darüber hinaus können sich die Studenten selbständig zügig und umfassend in die Bedienung von FEM-Programmen einarbeiten und damit Aufgabenstellungen effizient lösen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: FEM I (2 LVS)</li> <li>• Ü: FEM I (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse zu Technische Mechanik I, II und III
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu FEM I (Prüfungsnummer: 31802)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik /  
Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	2.2.3 / 3.13
<b>Modulname</b>	FEM II
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Festkörpermechanik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In diesem Modul werden theoretische und anwendungsbezogene Kenntnisse zur Finite-Elemente-Methode (FEM) in der Anwendung auf nichtlineare Problemstellungen vermittelt. Die unterschiedlichen Arten möglicher Nichtlinearitäten werden vorgestellt und im Hinblick auf ihre Umsetzung innerhalb der FEM analysiert.</p> <p>Zum zweiten werden über die FEM-I hinausgehende Kenntnisse zur Verwendung und Bedienung bestehender Programme und insbesondere zur Interpretation und Auswertung von Ergebnissen der Methode vermittelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Student in der Lage, das theoretische Konzept der nichtlinearen Finite-Elemente-Methode nachzuvollziehen und auf dieser Basis Simulationsergebnisse richtig zu interpretieren und zu beurteilen. Er verfügt über vertiefte und auf nichtlineare Problemstellungen erweiterte Kenntnisse in der Bedienung von FEM-Programmen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: FEM II (2 LVS)</li> <li>• Ü: FEM II (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Technische Mechanik I, II und III, Kontinuumsmechanik I und II sowie FEM I
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu FEM II (Prüfungsnummer: 31810)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik

<b>Modulnummer</b>	2.2.4
<b>Modulname</b>	Experimentelle Mechanik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Festkörpermechanik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Lehrgebiet Experimentelle Mechanik behandelt die Anwendung experimenteller Verfahren zur Bearbeitung von solchen praxisorientierten Aufgabenstellungen der Technik, speziell der Struktur- und Werkstoffmechanik, die allein mit theoretischen Methoden nicht zuverlässig gelöst werden können. Ein Schwerpunkt des Moduls ist die Messung von Dehnungen mit Dehnungsmessstreifen (DMS), der wichtigsten Methode der experimentellen Mechanik in der Industrie. Ausgehend von den physikalischen, mechanischen und elektrotechnischen Grundlagen der Methode werden insbesondere Applikation und Auswertung sowie die Anwendung von DMS im Aufnehmerbau für mechanische Größen wie Kräfte, Momente, Wege, Beschleunigungen usw. behandelt. Einen zweiten Schwerpunkt stellen die zunehmend an Bedeutung gewinnenden optischen Verfahren zur experimentellen Analyse von Spannungs- und Dehnungsfeldern dar. Beispiele für solche Methoden sind das Moiréverfahren und die Lasermesstechnik, für die physikalisch-optische Grundlagen, Messprinzipien und Anwendungsmöglichkeiten vermittelt werden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Im Modul erwerben die Studenten durch Synergie von Mess- und Sensortechnik sowie der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagendisziplin Technische Mechanik sowohl Problemlösungskompetenzen als auch anwendungsbereites Wissen. Das Modul ist deshalb auch für Studenten interessant, die im Beruf nicht unbedingt experimentell tätig sein möchten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Experimentelle Mechanik (2 LVS)</li> <li>• P: Experimentelle Mechanik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Technische Mechanik I, II und III
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Experimentelle Mechanik (Prüfungsnummer: 31808)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik**

<b>Modulnummer</b>	2.2.5
<b>Modulname</b>	Werkstoffwissenschaft – Strukturbildungsprozesse
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkstoffwissenschaft
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul behandelt die theoretischen Grundlagen für Vorgänge in Werkstoffen, die die Entstehung von Mikrostrukturen bestimmen. Es werden Grundlagen zum strukturellen Aufbau und zur Charakterisierung fester Materie, insbesondere kristalliner Werkstoffe, sowie thermodynamische und kinetische Prozesse und Modelle beschrieben, die ein theoretisches Verständnis für Zustandsdiagramme, Diffusionsprozesse und Gitterbaufehler in kristallinen Werkstoffen ermöglichen. Zudem werden Ausscheidungsprozesse und Phasenumwandlungen besprochen und wesentliche Zusammenhänge zwischen Processing, Gefüge und den daraus resultierenden Eigenschaften vermittelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage, die komplexen Vorgänge der Strukturbildung in einfachen Modellsystemen bis hin zur werkstofftechnischen Herstellung moderner Ingenieurwerkstoffe zu verstehen und in einen Zusammenhang mit relevanten Eigenschaften zu bringen. Sie verfügen über grundlegende Fähigkeiten zur wissenschaftlichen und technologischen Analyse werkstoffbezogener Problemstellungen und zur Optimierung von Werkstoffen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Werkstoffwissenschaft – Strukturbildungsprozesse (2 LVS)</li> <li>• Ü: Werkstoffwissenschaft – Strukturbildungsprozesse (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Grundlagen der Werkstoffkunde, Technische Physik, Höhere Mathematik I und II
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Werkstoffwissenschaft – Strukturbildungsprozesse (Prüfungsnummer: 33505)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik

<b>Modulnummer</b>	2.2.6
<b>Modulname</b>	Werkstoffwissenschaft – mechanische Eigenschaften
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkstoffwissenschaft
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul werden die Zusammenhänge zwischen elementaren Verformungsmechanismen auf mikrostruktureller Ebene und den makroskopischen mechanischen Eigenschaften von Funktions- und Strukturwerkstoffen systematisch erarbeitet. Dabei werden Kristall-Elastizität, Anelastizität, Versetzungsplastizität bei moderaten und hohen Temperaturen sowie bei verschiedenen Dehnraten, Zwillingsbildung, bruchmechanische und umformtechnische Aspekte, Ermüdung, Reibung und Verschleiß betrachtet. Die Vorlesung vermittelt insbesondere theoretische Grundlagen aus der Metallphysik und diskutiert diese anhand aktueller Anwendungen und Forschungsthemen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das Lehrmodul befähigt die Studenten, das oftmals komplexe Zusammenspiel von Verformungsmechanismen auf verschiedenen Längenskalen zu verstehen und daraus ein Verständnis für die Eigenschaften und Mikrostrukturoptimierung moderner Ingenieurwerkstoffe abzuleiten. Damit verfügen sie über grundlegende Fähigkeiten zur wissenschaftlichen und technologischen Analyse werkstoffbezogener Problemstellungen auf dem Querschnittsgebiet Mechanische Eigenschaften.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Werkstoffwissenschaft – mechanische Eigenschaften (2 LVS)</li> <li>• Ü: Werkstoffwissenschaft – mechanische Eigenschaften (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Grundlagen der Werkstoffkunde, Technische Physik, Höhere Mathematik I und II, Technische Mechanik I, II und III
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Werkstoffwissenschaft – mechanische Eigenschaften (Prüfungsnummer: 33504)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik**

<b>Modulnummer</b>	2.2.7
<b>Modulname</b>	Methodisches Konstruieren
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Maschinenelemente und Produktentwicklung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt den Studenten grundlegende Methoden und Hilfsmittel zum Entwickeln und Konstruieren von Maschinen und deren Baugruppen. Es werden Kreativitätstechniken behandelt, die den Konstrukteur beim Finden von Lösungen unterstützen. Darüber hinaus werden Grundlagen des methodisch-systematischen Konstruierens an Hand der einzelnen Phasen des Konstruktionsprozesses (Präzisierung der Aufgabenstellung, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten) behandelt. Die Studenten erhalten einen Einblick in die konstruktionsbegleitende Kostenrechnung.</p> <p>Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Planen des Produktes</li> <li>• Methodisches Vorgehen beim Konstruieren</li> <li>• Konstruktionskataloge, Stücklisten</li> <li>• Produktklassifizierung</li> <li>• Simultaneous Engineering</li> <li>• Einführung in die Kostenrechnung</li> <li>• Rechneinsatz in der Konstruktion</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das Modul fördert durch die erworbenen Fertigkeiten und erlernten Methoden die Kreativität und befähigt so die Studenten zur selbständigen aber auch teamorientierten Lösung innovativer Aufgabenstellungen.</p> <p>Die Lehrveranstaltungen sind so konzipiert, dass die Studenten das erforderliche fachspezifische Wissen bei der Bearbeitung von Praxisaufgaben effektiv umsetzen und vertiefen. Durch die Arbeit in kleinen Konstruktionsgruppen wird die Befähigung zur Teamarbeit initiiert und gefördert. Außerdem sollen die Studenten die Fähigkeit, Konstruktionen kritisch unter Kostengesichtspunkten zu bewerten, entwickeln.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Methodisches Konstruieren (2 LVS)</li> <li>• Ü: Methodisches Konstruieren (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse zu Darstellungslehre/CAD, Konstruktionslehre/Maschinenelemente
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Bearbeitung eines Konstruktionsbeleges im Umfang von 30 AS</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 210-minütige Klausur zu Methodisches Konstruieren (120-minütiger individueller Teil und 90-minütige Gruppenarbeit) (Prüfungsnummer: 32001)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Vertiefungsmodul Vertiefungsrichtung Konstruktion und Werkstoffmechanik

<b>Modulnummer</b>	2.2.8
<b>Modulname</b>	Fügen in der Medizin
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Schweißtechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><b>Inhalte:</b> Die Studenten erhalten einen Überblick über fügetechnische Anwendungen im Bereich der medizinischen Gerätetechnik. Darüber hinaus werden beispielhaft Fügetechniken für Anwendungen im menschlichen Körper vorgestellt.</p> <p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studenten sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechniken anhand konkreter medizinischer/medizintechnischer Anwendungen auszuwählen,</li> <li>• fügetechnische Ausrüstungen für Fügeoperationen zu bestimmen,</li> <li>• das notwendige Umfeld für Fügevorgänge zu definieren.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Fügen in der Medizin (1 LVS)</li> <li>• P: Fügen in der Medizin (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum zu Fügen in der Medizin</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige Präsentation und Diskussion zu einem Fallbeispiel zu Fügen in der Medizin (Prüfungsnummer: 32717)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.1
<b>Modulname</b>	Kostenorientierte Produktentwicklung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Maschinenelemente und Produktentwicklung / Professur BWL III - Unternehmensrechnung und Controlling
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht zum Konstruktionsprozess - Grundlagen des methodischen Konstruierens</li> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Produktlebenszyklus</li> <li>• Grundbegriffe der Kostenrechnung und des Kostenmanagements</li> <li>• Konstruktionsbegleitende Kostenermittlung - Verfahren zur überschlägigen Kostenbestimmung in den einzelnen Phasen des Konstruktionsprozesses</li> <li>• Methoden der Fehlerfrüherkennung und des Qualitätsmanagements im Konstruktionsprozess</li> <li>• Zielkostenmanagement / Zielkostenkonstruktion / Wertanalyse</li> <li>• Life Cycle Costing und Prozesskostenrechnung in der Produktentwicklung</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Spezifische interdisziplinäre Kenntnisse im Bereich der Produktentwicklung und des Kostenmanagements, die eine Ausrichtung der Konstruktion auf den Kundennutzen sowie die im Produktlebenszyklus entstehenden Kosten ermöglichen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Kostenorientierte Produktentwicklung (2 LVS)</li> <li>• Ü: Kostenorientierte Produktentwicklung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Kostenorientierte Produktentwicklung (Prüfungsnummer: 61406)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.2
<b>Modulname</b>	Einführung in das Innovations- und Technologiemanagement
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL – Innovationsforschung und Technologiemanagement
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung primär technologisch geprägter Innovationsprozesse in verschiedenen Anwendungsfeldern und Kontexten von der Ideenentstehung bis zur Markteinführung bzw. -verwendung</li> <li>• Darstellung theoretischer Modelle, konzeptioneller Managementprozesse und -methoden sowie der Ergebnisse empirischer Forschung</li> <li>• Vorlesungen zu theoretischen Grundlagen sowie Gastvorträge zu spezifischen Themen sowie der Praxis des Innovations- und Technologiemanagements</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis, kritische Reflexion und Anwendung der theoretischen Grundlagen, Methoden und empirischen Befunde des Fachs</li> <li>• Vertrautheit mit den aktuellen Erkenntnissen, Themen und Trends der Forschung</li> <li>• Fähigkeit zur selbstständigen Analyse und erfolgreichen Gestaltung von Managementprozessen, -problemen und Methoden im Bereich des Innovations- und Technologiemanagements</li> <li>• Vorbereitung auf die Aufgaben sowie Fähigkeit zur Übernahme verschiedener Rollen im Bereich des Innovations- und Technologiemanagements</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Einführung in das Innovations- und Technologiemanagement (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Einführung in das Innovations- und Technologiemanagement (Prüfungsnummer: 62004)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.3
<b>Modulname</b>	Produkt- und Produktionsergonomie
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In dem Modul werden ausgewählte Schwerpunkte der Produkt- und Produktionsergonomie vertieft und grundlegende Konzepte des Technologie- und Innovationsmanagements vorgestellt. Produktergonomie betrachtet die nutzerfreundliche, gebrauchstaugliche Gestaltung von Produkten. Entsprechende Kompetenzen benötigen insbesondere Konstrukteure und Entwickler. Die Produktionsergonomie beschäftigt sich mit der Gestaltung von Arbeitsbedingungen unter den Aspekten Produktivitätssteigerung und gesunde, menschengerechte Arbeit. Künftige Produktionsingenieure benötigen hierzu Kompetenzen zur Gestaltung von Tätigkeiten, Arbeitsplätzen und der Arbeitsorganisation. In Bereichen wie der montagegerechten Produktgestaltung und der Gestaltung von Arbeits- und Betriebsmitteln überschneiden sich Produkt- und Produktionsergonomie. Das Technologie- und Innovationsmanagement betrachtet Produkt- und Produktionstechnologien als bedeutendes wettbewerbliches Differenzierungsmittel und widmet sich der Entstehung von Innovationen und der Gestaltung von Innovationsprozessen. Behandelte Themenschwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische und aktuelle Entwicklungen in der Arbeitswelt</li> <li>• Mensch-Maschine-Systeme</li> <li>• Arbeitsorganisation, insbesondere Arbeitsstrukturierung</li> <li>• Produkt- und Systemergonomie</li> <li>• Virtuelle Ergonomie</li> <li>• Technologiemanagement</li> <li>• Innovationsmanagement</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten kennen Konzepte und beherrschen ausgewählte Gestaltungsmethoden der Ergonomie sowie des Technologie- und Innovationsmanagements. Sie können diese in der industriellen Praxis einordnen und anwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Produkt- und Produktionsergonomie (2 LVS)</li> <li>• Ü: Produkt- und Produktionsergonomie (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testat ohne Note (Lösen von Aufgabenkomplexen im Umfang von 15 AS) zur Übung zu Produkt- und Produktionsergonomie</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Produkt- und Produktionsergonomie (Prüfungsnummer: 31210)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.4
<b>Modulname</b>	Integrative Leichtbautechnologien
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Strukturleichtbau / Kunststoffverarbeitung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Unter Beachtung des Leichtbaupotentials von polymeren Verbundwerkstoffen und in Anlehnung an bionische Strukturkonzepte werden in der Lehrveranstaltung Grundkenntnisse zu aktiven Strukturkonzepten und Bauweisen im Hinblick auf eine Bewertung zur Strukturintegration sowie die Erhöhung der Leistungs- und Funktionsdichte für technische Anwendungen vermittelt. Die Studenten erhalten einen Überblick zu adaptiven Bauweisenelementen, die Zustände oder Charakteristiken einer Verbundstruktur verändern können, und deren Bedeutung bei der technischen Nutzung. Gleichzeitig wird eine Übersicht zu Fertigungstechnologien, die zur Herstellung von passiven und aktiven Funktionsbauteilen im Massenherstellungsverfahren geeignet sind, gegeben. An verschiedenen Anwendungsbeispielen von aktiven Strukturkonzepten wird die Klassifizierung adaptiver Systeme vorgenommen und erläutert.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studenten über Basiswissen zu Leichtbaupotentials in Kombination mit der Erhöhung der Leistungs- und Funktionsdichte in polymeren Verbundwerkstoffen. Sie sind in der Lage, Entscheidungen zu komplexen und intelligenten Verbundstrukturen zu treffen und zu optimieren. Somit können die zukünftigen Absolventen sowohl im Produktionsprozess als auch in der Forschung und Entwicklung eingesetzt werden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Integrative Leichtbautechnologien (2 LVS)</li> <li>• S: Integrative Leichtbautechnologien (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Integrative Leichtbautechnologien (Prüfungsnummer: 33115)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.5
<b>Modulname</b>	Grafische Programmierung mechatronischer Systeme I
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrofertigungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte</u>: Nach einer systematischen Einführung in die grafische Programmiersprache LabVIEW® und dem Kennen lernen der Entwicklungsumgebung werden Kenntnisse zu Datentypen und Strukturen vermittelt. Weitere Themen sind Dateieingabe und -ausgabe, die Gestaltung von Benutzeroberflächen sowie die Messdatenerfassung und deren Anwendung zur Prozessvisualisierung.</p> <p><u>Qualifikationsziele</u>: Die Studenten sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, selbständig Lösungen für einfache messtechnische bzw. steuerungstechnische Aufgabenstellungen mit Hilfe der grafischen Programmiersprache LabVIEW® in Form einer eigenständigen Benutzeroberfläche zum In- und Output von Daten zu entwickeln.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Grafische Programmierung mechatronischer Systeme I (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse Informatik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 80-minütige Prüfung (60-minütiger praktischer Teil am Rechner, 20-minütiger schriftlicher Teil) zu Grafische Programmierung mechatronischer Systeme I (Prüfungsnummer: 32409)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.6
<b>Modulname</b>	Kontinuumsmechanik II
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Festkörpermechanik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In diesem Modul werden vertiefte Kenntnisse zur nichtlinearen Kontinuumsmechanik vermittelt. Hierzu werden zusätzlich krummlinige Koordinaten und zugeordnete schiefwinklige Basissysteme eingeführt und dementsprechende Tensordarstellungen vereinbart. Die Tensoren der Euler'schen und der Lagrange'schen Darstellungsweise und verschiedene objektive Zeitableitungen werden vor- und gegenübergestellt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sollen einen Einblick in die Mechanik großer Verformungen erhalten und Tensordarstellungen in schiefwinkligen Basissystemen kennenlernen. Auf dieser Basis wird das Verständnis für geometrisch und physikalisch nichtlineare FEM-Probleme vorbereitet.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Kontinuumsmechanik II (2 LVS)</li> <li>• Ü: Kontinuumsmechanik II (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Technische Mechanik I, II und III sowie Kontinuumsmechanik I
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Kontinuumsmechanik II (Prüfungsnummer: 31811)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.7
<b>Modulname</b>	Monitoring von Vitalfunktionen
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrosysteme und Medizintechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Notwendigkeit des Monitorings</li> <li>• Anforderungen an das Monitoring (medizinisch und technisch)</li> <li>• Arten von Monitoring (Anwendungen, Vor- und Nachteile)</li> <li>• Technische Umsetzung des Monitorings (Messmethoden, Aufbau der Systeme, Elektronik, Schirmung, EMV)</li> <li>• Praktische Untersuchungen an ausgewählten Monitoringsystemen, elektrische Messungen innerhalb der jeweiligen Schaltungen (z.B. bei EKG-Systemen)</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb von Kenntnissen zum Aufbau und der Funktion von Monitoringsystemen für Vitalfunktionen, zu Vor- und Nachteilen einzelner Systeme und Messmethoden sowie medizinischer und technischer Anforderungen; Fähigkeit zur Einschätzung des Aufwands der Signalverarbeitung</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Monitoring von Vitalfunktionen (1 LVS)</li> <li>• S: Monitoring von Vitalfunktionen (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Monitoring von Vitalfunktionen (Prüfungsnummer: 42137)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.8
<b>Modulname</b>	Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Wirtschaftsingenieure
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL III – Unternehmensrechnung und Controlling / Professur BWL – Betriebliche Umweltökonomie und Nachhaltigkeit
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<u>Inhalte</u> : Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre (BWL); Überblick über die Entwicklung der BWL, deren Konzepte und Methoden mit verschiedenen Betrachtungsweisen (Betrieb, Umwelt, Betriebsstrukturen, Kulturen, Prozesse, Management und Führung von Betrieben, Nachhaltige Entwicklung etc.)  <u>Qualifikationsziele</u> : Kenntnisse zu zentralen betriebswirtschaftlichen Kategorien, theoretischen Konzepten und Methoden in wichtigen Grundbereichen der BWL und hinsichtlich einer nachhaltigen Entwicklung
<b>Lehrformen</b>	Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung. <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Wirtschaftsingenieure (2 LVS)</li> <li>• Ü: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Wirtschaftsingenieure (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Einführung in die Betriebswirtschaftslehre für Wirtschaftsingenieure (Prüfungsnummer: 60011)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science**

**Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.9
<b>Modulname</b>	Projektmanagement (MB)
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Fabrikplanung und Fabrikssystembetrieb
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekte und Projektmanagement</li> <li>• Zieldefinition</li> <li>• Problemlösezyklus</li> <li>• Projekteinrichtung, Projektorganisation</li> <li>• Projektstrukturierung</li> <li>• Projektplanung: Abläufe, Zeiten, Ressourcen, Kosten</li> <li>• Risikomanagement in Projekten</li> <li>• Projektkontrolle</li> <li>• Information und Kommunikation</li> <li>• Softwareunterstützung</li> </ul> <p>Die Veranstaltung baut auf einem international anerkannten Standard zum Projektmanagement, der International Competence Baseline (ICB3) der IPMA/ GPM, auf.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studenten Grundkenntnisse in der Gestaltung, Planung und Lenkung einmaliger, komplexer sowie risikoreicher Vorhaben (Projekte) erlangt. Dabei können die Studenten die wichtigen Bereiche der Projektarbeit – von der Projektorganisation, Projektplanung über die Umsetzung bzw. Abwicklung bis hin zur Erfolgskontrolle – einordnen und erläutern sowie im Ergebnis ein Projekt in entsprechende Phasen gliedern und notwendige Aufgaben zuordnen. Auf Grundlage des Systemdenkens sowie durch den Bezug zu verschiedenen Anwendungskontexten sind die Studenten in der Lage, Methoden des Projektmanagements und zur Problemlösung zielorientiert anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Projektmanagement (MB) (2 LVS)</li> <li>• Ü: Projektmanagement (MB) (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagenkenntnisse zu Betriebswissenschaften
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung, Dokumentation (15-20 Seiten) und 15-minütige Präsentation einer Fallstudie</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Projektmanagement (MB) (Prüfungsnummer: 31522)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.10
<b>Modulname</b>	Werkstoffauswahl
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Dem Studenten werden Kenntnisse über den Einsatz und die Anwendung der wichtigsten Werkstoffe und Werkstoffzustände im Maschinenbau vermittelt. In den seminaristisch durchgeführten Vorlesungen werden gemeinsam Kriterien zur Werkstoffauswahl auf der Basis werkstoffkundlicher Zusammenhänge entwickelt. Besonderes Augenmerk gilt der genauen Analyse der Werkstoffbeanspruchung und des Beanspruchungskollektives. Auf dieser Grundlage werden geeignete Werkstoffkenngrößen gesucht, die es dem Konstrukteur/Anwender erlauben gezielt eine geeignete Werkstoffauswahl auch unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte zu treffen. Neben dieser eher anwendungsorientierten Werkstoffauswahl werden gleichzeitig auch die Belastung auf den Werkstoff bei der Fertigung und die von der Fertigung bedingte Eigenschaftsbeeinflussung berücksichtigt. Die allgemeinen Grundsätze der Werkstoffauswahl werden in den Übungen auf ausgewählte Beispiele übertragen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studenten die Grundlagen zur einsatz- und verarbeitungsgerechten Werkstoffauswahl. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien der Werkstoffauswahl selbstständig und korrekt anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Werkstoffauswahl (2 LVS)</li> <li>• Ü: Werkstoffauswahl (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Werkstofftechnik, Werkstoffprüfung, Grundkenntnisse in der Fertigungstechnik, der Wärmebehandlung und der Technischen Mechanik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Werkstoffauswahl (Prüfungsnummer: 32506)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.12
<b>Modulname</b>	Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrofertigungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbestimmungen</li> <li>• Ziele der Miniaturisierung</li> <li>• Einordnung und Abgrenzung gegenüber Verfahren der Halbleiterindustrie</li> <li>• Größeneffekte bei der Skalierung von Fertigungsprozessen</li> <li>• Grundlagen der Ultraschallunterstützten Bearbeitung</li> <li>• Spanende Fertigungsverfahren: Mikrofräsen und -bohren</li> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren: Laserstrahlabtragen, Ionenstrahlabtragen, Mikrofunkenerosion, Elektrochemische Bearbeitung</li> <li>• Ultrapräzisionsbearbeitung: UP-Drehen, UP-Fräsen und Flycutting</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größeneffekte, die bei der Miniaturisierung von Fertigungsprozessen auftreten, zu nennen und zu beschreiben,</li> <li>• spanende und abtragende Fertigungsverfahren für die Mikrofertigung sowie deren Funktionsprinzip und verfahrensspezifische Vor- und Nachteile zu erläutern,</li> <li>• für eine gegebene mikrofertigungstechnische Aufgabenstellung unter Berücksichtigung der technologischen Randbedingungen ein wirtschaftliches Fertigungsverfahren und ggf. notwendige Werkzeuge auszuwählen und relevante Prozessparameter festzulegen sowie</li> <li>• die in der Ultrapräzisionsbearbeitung verwendeten Fertigungsverfahren mit geometrisch bestimmter Schneide, Anforderungen an die Prozess- und Werkzeuggestaltung sowie die Maschinen zu beschreiben und bearbeitbare Werkstoffe zu nennen.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung (2 LVS)</li> <li>• P: Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagen der Fertigungstechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum zu Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung (Prüfungsnummer: 32411)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science**

<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Ergänzungsmodul

<b>Modulnummer</b>	3.14
<b>Modulname</b>	Kontinuumsmechanik I
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Festkörpermechanik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In diesem Modul werden Kenntnisse zur linearen Kontinuumsmechanik vermittelt. Als Werkzeug für eine kompakte und übersichtliche Darstellung der Zusammenhänge wird die Tensorschreibweise eingeführt. Auf dieser Basis werden die kontinuumsmechanischen Zusammenhänge vor dem Hintergrund einer umfassenden, aber anschaulichen und der Intuition zugänglichen Axiomatik erschlossen.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, das Belastungs-/Verformungsverhalten von Bauteilen zu erfassen, zu verstehen und im Hinblick auf das Verhalten und die Eignung des entsprechenden Bauteils zu beurteilen. Außerdem verfügen sie über ein vertieftes Verständnis für numerische Simulationsverfahren wie die Finite-Elemente-Methode und deren Ergebnisse.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Kontinuumsmechanik I (2 LVS)</li> <li>• Ü: Kontinuumsmechanik I (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Technische Mechanik I, II und III
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Kontinuumsmechanik I (Prüfungsnummer: 31812)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.15
<b>Modulname</b>	Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Strukturleichtbau / Kunststoffverarbeitung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In den Vorlesungen werden die Grundlagen zur Anwendung hydraulischer und pneumatischer Antriebselemente im Maschinenbau vermittelt. Aufbauend auf den physikalischen Grundlagen werden die Berechnungsgrundlagen abgeleitet. Dem schließen sich Ausführungen zum Aufbau und zur Funktionsweise der wichtigsten Bauelemente an. Die Lehrveranstaltung wird abgerundet mit Projektierungs- und Dimensionierungsrichtlinien. Ein Praktikum ergänzt die Lehrinhalte.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Durch dieses Modul sind die Studenten in der Lage, fluide Antriebe für konkrete Anwendungen auszuwählen und diese zu projektieren und zu dimensionieren. Die Studenten erlernen weiter den sachgerechten Umgang mit fluiden Antrieben sowohl im Bereich der Entwicklung von Maschinen und Maschinensystemen als auch bei ihrer Nutzung und Wartung.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik (2 LVS)</li> <li>• P: Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Allgemeine Grundlagen der Mathematik, Physik und Technischen Mechanik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Grundlagen der Hydraulik und Pneumatik (Prüfungsnummer: 33107)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science****Ergänzungsmodul**

<b>Modulnummer</b>	3.16
<b>Modulname</b>	Grundlagen der Adaptronik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Adaptronik und Funktionsleichtbau in der Produktion
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Es werden die methodischen Grundlagen zur Entwicklung adaptronischer Systeme vermittelt. Kern ist eine Transformation des Systemgedankens der Mechatronik auf die Werkstoffebene durch die Anwendung von Wandlerwerkstoffen/Smart Materials. Dabei werden sowohl die werkstofflichen Grundlagen, der grundsätzliche Aufbau von adaptronischen Systemen und mögliche Anwendungsszenarien behandelt. Der Schwerpunkt liegt auf dem methodischen Entwicklungsablauf und den dabei nutzbaren Simulationswerkzeugen. Anhand von Fallbeispielen wird in der Übung der Inhalt der Vorlesungen vertieft.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Einsatzpotenziale von Smart Materials einzuschätzen und anwendungsgerecht zu klassifizieren,</li> <li>• die notwendigen Systemkomponenten eines adaptronischen Systems zu beschreiben,</li> <li>• die notwendigen Entwicklungswerkzeuge situationsgerecht einzusetzen und</li> <li>• interdisziplinäre grundlegende Zusammenhänge bei der Systementwicklung beginnend von der Werkstofftechnik, der Konstruktion und der Regelungstechnik zu erkennen und im Entwicklungsprozess zu berücksichtigen.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen der Entwicklung adaptronischer Systeme (2 LVS)</li> <li>• Ü: Entwicklungswerkzeuge für adaptronische Systeme (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse Mechatronik, Regelungstechnik und Konstruktion
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-minütige mündliche Prüfung zur Vorlesung Grundlagen der Entwicklung adaptronischer Systeme (Prüfungsnummer: 31405)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

## Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Medical Engineering mit dem Abschluss Master of Science

## Modul Master-Arbeit

<b>Modulnummer</b>	4
<b>Modulname</b>	Master-Arbeit
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan für Bachelor- und Masterstudiengang Medical Engineering der Fakultät für Maschinenbau
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Mit der Masterarbeit sollen die Studenten das angeeignete Wissen bei der Bearbeitung von einer dem Zeitrahmen angepassten wissenschaftlichen Aufgabenstellung anwenden und dadurch ihre Forschungskompetenz unter Beweis stellen. Die Masterarbeit kann sowohl an der Universität als auch in der Industrie durchgeführt werden. Letzteres ist jedoch nur möglich, wenn im Vorfeld die Zusage der Betreuung durch einen Hochschullehrer der Fakultät für Maschinenbau eingeholt wurde.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Masterarbeit und das Kolloquium qualifizieren die Studenten zur selbständigen Anwendung des im Studiengang erworbenen theoretischen und anwendungsorientierten Fachwissens auf eine komplexere Aufgabenstellung aus dem Bereich des Medical Engineering. Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus mehreren Modulen des Studiums können kreativ angewendet und in einem Kolloquium attraktiv präsentiert werden.</p>
<b>Lehrformen</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit (Umfang ca. 80 Seiten, Bearbeitungszeit: 23 Wochen) (Prüfungsnummer: 9110)</li> <li>• 45-minütige mündliche Prüfung (Kolloquium zur Masterarbeit) (Prüfungsnummer: 9120)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit, Gewichtung 7 – Bestehen erforderlich</li> <li>• mündliche Prüfung (Kolloquium), Gewichtung 3 – Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 900 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.