



OSTBAYERISCHE  
TECHNISCHE HOCHSCHULE  
REGENSBURG

# Modulhandbuch

für den  
Masterstudiengang

Medizintechnik  
(M.Sc.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2014

Sommersemester 2016

erstellt am 30.03.2016

von Stefanie Groitl

Fakultät Maschinenbau

## **Hinweise:**

**1. Die Angaben zum Arbeitsaufwand in der Form von ECTS-Credits in einem Modul in diesem Studiengang beruhen auf folgender Basis:**

1 ECTS-Credit entspricht in der Summe aus Präsenz und Selbststudium einer durchschnittlichen Arbeitsbelastung von 30 Stunden (45 Minuten Lehrveranstaltung werden als 1 Zeitstunde gerechnet).

**2. Erläuterungen zum Aufbau des Modulhandbuchs**

Die Module sind alphabetisch sortiert. Jedem Modul sind eine oder mehrere Veranstaltungen zugeordnet. Die Beschreibung der Veranstaltungen folgt jeweils im Anschluss an das Modul. Durch Klicken auf das Modul oder die Veranstaltung im Inhaltsverzeichnis gelangt man direkt auf die jeweilige Beschreibung im Modulhandbuch.

**3. Standard-Hilfsmittel**

Folgende Hilfsmittel sind bei allen Prüfungen zugelassen:

- Unbeschriebenes Schreibpapier (Name, Matrikelnummer und Modulbezeichnung dürfen vorab schon notiert werden)
- Schreibstifte aller Art (ausgenommen rote Stifte)
- Zirkel, Lineale aller Art, Radiergummi, Bleistiftspitzer, Tintenentferner
- Zugelassener Taschenrechner der Fakultät Maschinenbau (siehe Merkblatt „Zugelassene Hilfsmittel“ auf der Fakultätshomepage), zu erwerben über die Fachschaft.

Ausnahmen von dieser Regel werden in der Spalte „Zugelassene Hilfsmittel“ explizit angegeben. Auch bei Prüfungen mit dem Vermerk „keine“ sind die Standard-Hilfsmittel zugelassen.

# Modulliste

## Allgemeine Pflichtmodule

Innovationsmanagement.....	13
Innovationsmanagement.....	14
Masterarbeit.....	19
Mündliche Präsentation und Verteidigung.....	20
Schriftliche Ausarbeit.....	21
Regelwerke für Medizinprodukte.....	33
Regelwerke für Medizinprodukte.....	34

## Pflichtmodule Schwerpunkt 2 "Forschung und Entwicklung"

Biomaterialien.....	4
Biomaterialien.....	5
Biomechanische Modellbildung, Testung und Simulation.....	7
Biomechanische Modellbildung, Testung und Simulation.....	8
Materialwissenschaft.....	22
Materialwissenschaft.....	23
Optimierung.....	27
Optimierung.....	28
Versuchstechnik und Datenanalyse.....	39
Versuchstechnik und Datenanalyse.....	40

## Wahlpflichtmodule

Dentale Biomaterialien.....	10
Dentale Biomaterialien.....	11
Korrosion und Degradation von Biomaterialien.....	16
Korrosion und Degradation von Biomaterialien.....	17
Numerische Strömungsberechnung.....	25
Numerische Strömungsberechnung.....	26
Projektarbeit.....	30
Projektarbeit.....	31
Tissue Engineering.....	36
Tissue Engineering.....	37

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Biomaterialien (Biomaterials)		BMA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Helga Hornberger	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
siehe Veranstaltung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Biomaterialien	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Biomaterialien (Biomaterials)		BMA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Helga Hornberger	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biokompatibilität und Reaktionen des Körpers</li> <li>• Zusammensetzung, Mikrostruktur und Aufbau von Biomaterialien</li> <li>• Eigenschaften von Biomaterialien, insbesondere mechanische Eigenschaften und Korrosionsverhalten von Biomaterialien</li> <li>• Zusammenhang zwischen Herstellung und Materialeigenschaften sowie Oberflächeneigenschaften einschließlich Sterilisationseffekte</li> <li>• Typische Vertreter von inerten und degradierbaren Biomaterialien aus allen Werkstoffklassen (u.a. Implantatstahl, Ti-Werkstoffe, Oxidkeramiken, bioaktives Glas, PMMA, PE, Polyester) sowie Beschichtungen</li> <li>• Beispiele von Implantatsystemen und Bauteilen, die aus mehreren Biomaterialien bestehen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge zwischen Mikrostruktur, Material- und Oberflächeneigenschaften und Herstellung verstehen und erläutern können</li> <li>• Aus Biomaterialien hergestellte Bauteile, die ersetzten Funktionen und die Anforderungen, die an diese Bauteile gestellt werden, verstehen</li> <li>• Biomaterialien in diesem Kontext einordnen und im Dialog mit Werkstoffspezialisten Entscheidungen zur Materialanwendung oder Auswahl treffen können</li> <li>• Die wichtigsten Vertreter der Biomaterialien sowie die wichtigsten Werkstoffkennwerte und ihre praktische Bedeutung für Biomaterialien kennen und charakterisieren können</li> </ul>

- Die wichtigsten Herstellungsmethoden kennen, um die Limitation im Einsatz zu verstehen und die Möglichkeiten der Optimierung zu erkennen

Angebotene Lehrunterlagen

pdf Folien aus der Vorlesung

Lehrmedien

Tafel, Rechner + Beamer, Exponate

Literatur

siehe Veranstaltung

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Biomechanische Modellbildung, Testung und Simulation (Biomechanical Modeling, Testing and Simulation)		BMB
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Biomechanische Modellbildung, Testung und Simulation	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Biomechanische Modellbildung, Testung und Simulation (Biomechanical Modeling, Testing and Simulation)		BMB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer Prof. Dr. Lars Krenkel	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
k. A.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesskette in der patientenspezifischen Simulation</li> <li>• Schnittstellen zwischen verschiedenen numerischen Verfahren</li> <li>• Vertiefung der Grundlagen der numerischen Verfahren</li> <li>• Diskretisierung</li> <li>• Vertiefung der Grundlagen der Elastizitätslehre und Viskoelastizität</li> <li>• Validierung von Simulationen</li> <li>• Konvergenz</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundbegriffe von Simulationsverfahren</li> <li>• Fähigkeit zur Entwicklung einer numerischen Prozesskette</li> <li>• Fähigkeit zur gekoppelten Anwendung von verschiedenen numerischen Verfahren</li> <li>• Kenntnisse in der Validierung und Konvergenzanalyse</li> </ul>
Angebote Lehrunterlagen
Folien, Literatur, Handbücher
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer, Prüfstände, Rechnerarbeitsplätze für Teilnehmer



Literatur

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Dentale Biomaterialien		DBM
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Helga Hornberger	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Dentale Biomaterialien	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Dentale Biomaterialien		DBM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Helga Hornberger	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger	jedes 2.Semester	
Lehrform		
seminaristischer Unterricht, Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur, 60 Minuten Referat
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Klausur: keine Referat: alle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahn, Aufbau und Struktur von Schmelz und Dentin, Zahnhalteapparat, Krankheitsbilder</li> <li>• Kariesätiologie, Kavitätdesign und Befestigungskonzepte</li> <li>• Füllungstherapie, zahnmedizinische Indikationen und Limitationen, Restaurationsmaterialien, deren Charakterisierung und relevante Eigenschaften, Arten der Versorgung und Befestigung</li> <li>• prothetische Kronen- und Brückenmaterialien, zahnmedizinische Indikationen und Limitationen, Werkstoffauswahl, Herstellverfahren, deren Charakterisierung und relevante Eigenschaften, insbesondere Ästhetik, mechanische Eigenschaften und Korrosions- und Alterungseigenschaften</li> <li>• Implantatmaterialien, ihre Eigenschaften und Charakterisierung, Werkstoffauswahl, Oberflächenkonditionierung, Korrosionseigenschaften und präklinische in-vitro Prüfung, mechanische Eigenschaften und Bauteilprüfung</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten medizinischen Fachausdrücke verstehen, mit den Grundzügen der Zahnautonomie vertraut sein und die Funktionen des Zahnapparates kennen</li> <li>• mit den verschiedenen Versagensmechanismen (Krankheitsbilder) vertraut sein</li> </ul>

- Dentalmaterialien, daraus hergestellte Bauteile und ersetzte Funktionen kennen und die Anforderungen, die an diese Bauteile gestellt werden, verstehen
- die wichtigsten Herstellungsmethoden kennen, um die Limitation im Einsatz zu verstehen und die Möglichkeiten der Optimierung zu erkennen
- die wichtigsten Werkstoffkennwerte und ihre praktische Bedeutung für Dentalmaterialien kennen und erläutern können

Angebotene Lehrunterlagen
pdf Folien der Vorlesung
Lehrmedien
Rechner/ Beamer, Exponate (Produkte und Modelle)
Literatur
siehe Veranstaltung

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Innovationsmanagement		IMT
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Rudolf Knauer (LB)	Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Innovationsmanagement	4 SWS	5

<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Kurzbezeichnung</b>	
Innovationsmanagement		IMT	
<b>Verantwortliche/r</b>		<b>Fakultät</b>	
Rudolf Knauer (LB)		Allgemeinwissenschaften und Mikrosystemtechnik	
<b>Lehrende/Dozierende</b>		<b>Angebotsfrequenz</b>	
Rudolf Knauer (LB)		nur im Wintersemester	
<b>Lehrform</b>			
Seminaristischer Unterricht, Übung			

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

<b>Studien- und Prüfungsleistung</b>
schriftliche Prüfung, 90 Minuten
<b>Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis</b>
keine

<b>Inhalte</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinition: Innovation</li> <li>• Der Innovationsprozess</li> <li>• Fördernde und hemmende Rand- und Rahmenbedingungen von Innovation</li> <li>• Der systemische Change Prozess</li> <li>• Kreativitätsmethoden</li> <li>• Merkmale von Unternehmenskulturen</li> </ul>
<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen von fördernden und hemmenden Rand- und Rahmenbedingungen</li> <li>• Es können Unternehmenskulturen festgestellt werden</li> <li>• Es kann ein Innovationsprozess beschrieben werden</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage zu erkennen, wie Innovation gelingen kann</li> </ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Präsentationsskript
<b>Lehrmedien</b>
Flipchart, Beamer, Metaplanwände, Moderationskarten

## Literatur

- Doppler, Klaus/ Lauterburg Christoph (2000): Change Management – Den Unternehmenswandel gestalten, Frankfurt/New York: Campus Verlag GmbH, 9. Auflage.
- Doppler, Klaus (2003): Der Change Manager - Sich selbst und andere verändern - und trotzdem bleiben, wer man ist, Frankfurt/New York: Campus Verlag GmbH.
- Hayes, John (2002): The Theory and Practice of Change Management, New York: Palgrave Macmillan
- Kofman, Fred (2005): Meta-Management -Der neue Weg zu einer effektiven Führung, Bielefeld, J. Kamphausen Verlag & Distribution GmbH.
- Kostka, Claudia/ Mönch, Annette (2006): Change Management – 7 Methoden für die Gestaltung von Veränderungsprozessen, München: Carl Hanser Verlag.
- Königswieser, Roswita/ Hillebrand Martin (2004): Einführung in die systemische Organisationsberatung, Heidelberg: Carl-Auer-Systeme Verlag.
- Königswieser, Roswita/ Exner, Alexander (2004): Systemische Interventionen - Architekturen und Designs für Berater und Veränderungsmanager, Stuttgart, Klett-Cotta, 8. Auflage.
- Leao, Anja/ Hofmann, Mathias (Hrsg.) (2009): Fit for Change; 44 praxisbewährte Tools und Methoden im Change für Trainer, Moderatoren, Coaches und Change-Manager, Bonn: managerSeminare Verlags GmbH
- Nidaye, Safi (2001): Die Weisheit der inneren Stimme. Vertrauen Sie Ihrer Intuition, Berlin, Ullstein Buchverlage GmbH,.
- Senge, M. Peter (2006): Die Fünfte Disziplin – Kunst und Praxis der lernenden Organisation, Stuttgart, Klett-Cotta, 10. Auflage.
- Tomaschek, Nino/ Strobel, Markus (2006): Die bewusste Organisation nach der ‚Augsburger Schule des Innovations-Coaching‘, in: Tomaschek, Nino (Hrsg.) (2006): Systemische Organisationsentwicklung und Beratung bei Veränderungsprozessen – Ein Handbuch, Heidelberg: Carl-Auer Verlag, S. 226-239.
- Watzlawick, Paul/Beavin, Janet H./Jackson, Don D. (2003): Menschliche Kommunikation: Formen – Störungen – Paradoxien, Bern: Verlag Hans Huber, 10., unveränderte Auflage.

## Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Es handelt sich um Veranstaltungen im Workshop Charakter. Wir nutzen die positive Dynamik unterschiedlicher Konstellationen der Zusammenarbeit, um einen „Nährboden“ einer Innovationskultur zu schaffen. Erfahrungsorientiertes Lernen steht im Fokus.

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Korrosion und Degradation von Biomaterialien		KDB
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Helga Hornberger	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Korrosion und Degradation von Biomaterialien	4 SWS	5



Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Korrosion und Degradation von Biomaterialien		KDB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Helga Hornberger	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger	jedes 2.Semester	
Lehrform		
seminaristischer Unterricht, Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Klausur, 60 Minuten Referat
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Klausur: keine Referat: alle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Korrosion: Elektrodenpotential, Kinetik, Korrosionsarten</li> <li>• elektrochemische Messmethoden</li> <li>• Korrosionsschutz und Beschichtungen</li> <li>• Korrosions- und Degradationsverhalten von inerten metallischen Biomaterialien sowie von resorbierbaren</li> <li>• Löslichkeit und Alterungsverhalten von inerten Keramiken sowie degradierbaren</li> <li>• Degradierbarkeit von Polymeren und Kompositen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Korrosionsvorgänge sowie ihre unterschiedlichen Mechanismen (elektrochemisch, chemisch und physikalisch) verstehen und erläutern können</li> <li>• das Korrosionsverhalten der wichtigsten Biomaterialien sowie die Kennwerte und ihre praktische Bedeutung kennen und erläutern können</li> <li>• die Anforderungen, die bezüglich Korrosionsverhalten an Implantat oder Prothese gestellt werden, erkennen und verstehen</li> </ul>

- die wichtigsten Herstellungsmethoden kennen, um die Limitation des Materials und Bauteils im Einsatz zu verstehen und die Möglichkeiten der Optimierung zu erkennen

Angebotene Lehrunterlagen

pdf Folien der Vorlesung

Lehrmedien

Rechner/ Beamer, Exponate

Literatur

siehe Veranstaltung

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Masterarbeit		MAP
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Pflichtmodul	30

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
Zulassungsvoraussetzung für MP: Die schriftliche Ausarbeit muss mindestens mit "ausreichend" bewertet worden sein.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mündliche Präsentation und Verteidigung		2
2.	Schriftliche Ausarbeit		28

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Mündliche Präsentation und Verteidigung (Presentation and Defense of Master Thesis)		MP
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
-	-

Studien- und Prüfungsleistung
Sonstiger LN Präsentation und Verteidigung Notengewicht 1/4
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>• Durchführung von Literatur-Recherchen</li> <li>• Verfassen wissenschaftlicher Texten</li> <li>• Vortragstechnik</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur wissenschaftlichen Arbeit</li> <li>• Fähigkeit wissenschaftliche Erkenntnisse in Wort und Schrift darzustellen</li> </ul>
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer
Literatur

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Schriftliche Ausarbeit (Master's Thesis)		MA
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3		deutsch	28

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
-	-

Studien- und Prüfungsleistung
Masterarbeit Notengewicht 3/4
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständige ingenieurmäßige Bearbeitung von technischen Fragestellungen, auch unter Einbeziehung anderer Disziplinen</li> <li>• Aufbereitung und kritische Bewertung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> <li>• Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, innovative Methoden bei der anwendungsorientierten Lösung von technischen Problemstellungen einzusetzen</li> <li>• Fähigkeit, theoretisch und experimentell gewonnene Ergebnisse kritisch zu bewerten und daraus Schlüsse zu ziehen</li> <li>• Fertigkeit zur Dokumentation einer Untersuchung in Form einer wissenschaftlich fundierten Abhandlung</li> </ul>
Angebotene Lehrunterlagen
k.A.
Lehrmedien
k.A.
Literatur

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Materialwissenschaft (Material Sciences)		MWT
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Joachim Hammer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Materialwissenschaft	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Materialwissenschaft (Material Sciences)		MWT
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Joachim Hammer	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Joachim Hammer Prof. Dr. Wolfram Wörner	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen, Experimentelle Methodik, Zyklische Verformung duktiler Festkörper</li> <li>• Kriechen, Relaxation, Wechselverformung bei hohen Temperaturen</li> <li>• Thermomechanische Ermüdung</li> <li>• Rissbildung, Rissausbreitung, Riss-schließeffekte</li> <li>• Auslegungskonzepte, Lebensdauerberechnungen</li> <li>• Schadensuntersuchungen und Berechnungsbeispiele</li> <li>• Bruchmechanismen, linear-elastische und elastisch-plastische Bruchmechanik</li> <li>• Korrosive Einflüsse</li> <li>• Berechnungsbeispiele</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse des zyklischen Verformungsverhaltens technischer Werkstoffe und der Vorgänge der Materialermüdung</li> <li>• Fertigkeit, die ablaufenden mikrostrukturellen Vorgänge und Schädigungsmechanismen auf Bauteile zu übertragen</li> <li>• Fertigkeit, Materialschädigungen auf die Festigkeit und auf die Lebensdauerberechnung anzuwenden</li> <li>• Kompetenz zur Übertragung der an Laborproben erarbeiteten Grundlagen auf reale Bauteile</li> </ul>

• Kompetenz der bruchmechanischen Grundlagen
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsunterlagen
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Vorführungen
Literatur
Literaturliste



<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Numerische Strömungsberechnung		NSB
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Numerische Strömungsberechnung	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Numerische Strömungsberechnung		NSB
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Lars Krenkel	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung

Inhalte
Literatur

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Optimierung (Optimization Methods)		OPT
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Differenzial- und Matrizenrechnung, Grundlagen der Programmierung, numerische Lösungsverfahren, Regelungstechnik

Inhalte
siehe Lehrveranstaltung
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
siehe Lehrveranstaltung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Optimierung	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Optimierung (Optimization Methods)		
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Clemens Pohlt Prof. Dr. Thomas Schlegl	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
1 beliebig bedrucktes oder beschriebenes DIN-A4-Blatt, kein eigenes Schreibpapier

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Optimierung, Begriffsdefinition, Klassifikation von Problemstellungen</li> <li>• Problemstellung der statischen Optimierung</li> <li>• Methode der kleinsten Quadrate</li> <li>• Minimierung unter Gleichungs- und Ungleichungsnebenbedingungen</li> <li>• Lineare Programmierung und weitere Lösungsverfahren</li> <li>• Stochastische Optimierung</li> <li>• Kalman-Bucy-Filter</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis objektiv optimaler Entscheidungsfindung unter Restriktionen</li> <li>• Kenntnis der Struktur und des praktischen Einsatzes von Optimierungsmethoden</li> <li>• Fertigkeit zur Lösung statischer Optimierungsprobleme</li> <li>• Fertigkeit zur Auslegung und Anwendung eines Kalman-Bucy-Filters</li> <li>• Fertigkeit zur Anwendung von Optimierungsmethoden in der Planung und Steuerung von Produktionsprozessen</li> </ul>
Angebote Lehrunterlagen
Skriptum

<b>Lehrmedien</b>
Rechner/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Videos
<b>Literatur</b>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Die Veranstaltung gliedert sich in 3 SWS Vorlesung und 1 SWS Übung.

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Projektarbeit (Student Project)		PAR
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Projektarbeit	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Projektarbeit		PAR
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer Prof. Dr. Lars Krenkel Igor Lazarev Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungen, Seminar, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Projektarbeit und mündl. Leistungsnachweis
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung der Recherche der Literatur und des Standes der Technik, Auswahl und Zusammenstellung des Projektmaterials</li> <li>• Zielorientierte Problembearbeitung und -lösung im Team unter Berücksichtigung von methodischen, systemtechnischen und wertanalytischen Vorgehensweisen.</li> <li>• Syst. Darstellung, Interpretation und Dokumentation der Ergebnisse</li> <li>• Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten</li> <li>• Anwendung methodischer Entwicklungsverfahren</li> <li>• Erstellung von Modellen</li> <li>• Verifizierung und Validierung von Modellen</li> <li>• Regeln zur Dokumentation und Veröffentlichung wissenschaftlicher Arbeiten</li> <li>• Projektstrukturplanung, Terminplanung, Kommunikationsplanung</li> <li>• Ressourcenplanung, Risikoidentifikation, kritischer Pfad</li> <li>• Projektpräsentation</li> </ul>

<b>Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gewinnung von experimenteller Erfahrung</li><li>• Fähigkeit zur Beurteilung von experimentellen Ergebnissen</li><li>• Fähigkeit zum Erkennen von Gesetzmäßigkeiten und wesentlichen Eigenschaften eines technischen Zusammenhangs</li><li>• Kenntnisse zur Planung, Veröffentlichung und Präsentation ingenieurwissenschaftlicher Arbeiten</li><li>• Fähigkeit, komplexe Aufgabenstellungen zu strukturieren und Projektabläufe effizient zu planen</li><li>• Fähigkeit der Darstellung von Projektplänen und der Gestaltung einer Projektdokumentation</li><li>• Kompetenz zur Analyse von Projektrisiken und die Fähigkeit, diese zu bewerten und ihnen zu begegnen</li></ul>
<b>Angebotene Lehrunterlagen</b>
Skript, Handbücher, Normen, Richtlinien, Tutorials
<b>Lehrmedien</b>
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Prüfstände
<b>Literatur</b>
<b>Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung</b>
Im WiSe 15/16 wird die Projektarbeit von Herrn Lazarev angeboten. Lehr- und Prüfsprache ist Englisch.



<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Regelwerke für Medizinprodukte (Guidance and Standards for Medical Device)		RFM
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Dr. Sabine Kloth	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
keine

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Regelwerke für Medizinprodukte	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Regelwerke für Medizinprodukte (Guidance and Standards for Medical Device)		RFM
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Dr. Sabine Kloth	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Dr. Sabine Kloth	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Vorlesungsmitschrift

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Medizinprodukterichtlinie 93/42/EWG und der „New Approach“</li> <li>• Begriffsdefinition: Medizinprodukt,</li> <li>• Abgrenzung und Klassifizierung von Medizinprodukten</li> <li>• Erfordernisse zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen</li> <li>• Qualitäts- und Risikomanagement gem. ISO 13485 und 14971,</li> <li>• Aufbau und Umfang der technischen Dokumentation</li> <li>• Anforderungen an die Verpackung</li> <li>• Konforme Kennzeichnung,</li> <li>• Anforderungen der biologischen Sicherheit (Sterilität),</li> <li>• Einführung in das Thema Klinische Daten</li> <li>• Grundlagen der Konformitätsbewertungsverfahren</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über die relevanten Regelwerke zur Zulassung von Medizinprodukten inkl. EU-Richtlinien, Leitfäden und Normen</li> <li>• Kenntnisse zum Qualitäts- und Risikomanagement (ISO 13485 und ISO 14971)</li> <li>• Weitere Grundkenntnisse: Aufbau der technischen Dokumentation, Sterilisation, Kennzeichnung und Verpackung von Medizinprodukten</li> </ul>

Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
Literatur

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Tissue Engineering (Tissue Engineering)		TIE
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Dr. Sabine Kloth	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Tissue Engineering	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Tissue Engineering		TIE
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Dr. Sabine Kloth	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Dr. Sabine Kloth	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine

Inhalte
Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden aktuelle Themen aus dem Bereich Tissue Engineering und grundlegende Informationen zu den strukturellen und physiologischen Voraussetzungen der Gewebe- und Organfunktion ebenso besprochen wie die Inhalte relevanter Leitfäden und Normen. Der regulatorische Rahmen für die Einordnung und die Zulassung von Tissue Engineering Produkten wird vermittelt.
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der cytologischen, histologischen und physiologischen Grundlagen des Tissue Engineering.</li> <li>• Kenntnis aktueller Techniken zur Herstellung von Tissue Engineering Produkten.</li> <li>• Kenntnis aktueller Prüfmethode und Prüfgeräte</li> <li>• Kenntnis und Anwendung relevanter Normen und Gesetze</li> </ul>
Angebotene Lehrunterlagen
keine

<b>Lehrmedien</b>
Rechner/Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>
Verordnung 1394/2007/EU und verwandte Richtlinien der EU Die relevanten Normen: u.a. ISO 13022, BSI PAS 83, 84 und 93 Relevante Leitfäden der EMA: <a href="http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/regulation/general/general_content_000298.jsp&amp;id=WC0b01ac05800862bd">http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/regulation/general/general_content_000298.jsp&amp;id=WC0b01ac05800862bd</a>

<b>Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)</b>		<b>Modul-KzBez. oder Nr.</b>
Versuchstechnik und Datenanalyse (Experimental Techniques and Data processing)		VTD
<b>Modulverantwortliche/r</b>	<b>Fakultät</b>	
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.		Schwerpunkt Pflichtmodul	5

<b>Verpflichtende Voraussetzungen</b>
keine
<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>
keine

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Nr.	Bezeichnung der Veranstaltung	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Versuchstechnik und Datenanalyse	4 SWS	5

Lehrveranstaltung		LV-Kurzbezeichnung
Versuchstechnik und Datenanalyse (Experimental Techniques and Data processing)		VTD
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Lars Krenkel	Maschinenbau	
Lehrende/Dozierende	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sebastian Dendorfer Prof. Dr. Lars Krenkel	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
k. A.

Inhalte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fehlerrechnung</li> <li>• Fehlerfortpflanzung</li> <li>• Versuchsplanung</li> <li>• Messdatenaufbereitung</li> <li>• Messdatenauswertung</li> <li>• Praktische Versuchsdurchführung</li> <li>• Grundlagen von verschiedenen Messsystemen</li> </ul>
Lernziele/Lernergebnisse/Kompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Planung von Versuchen</li> <li>• Fähigkeit zur Auswertung komplexer Versuchsdaten</li> <li>• Kenntnis von spezifischen Messsystemen</li> </ul>
Angebotene Lehrunterlagen
Folien, Literatur, Handbücher
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer, Prüfstände, Rechnerarbeitsplätze für Teilnehmer



Literatur