FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

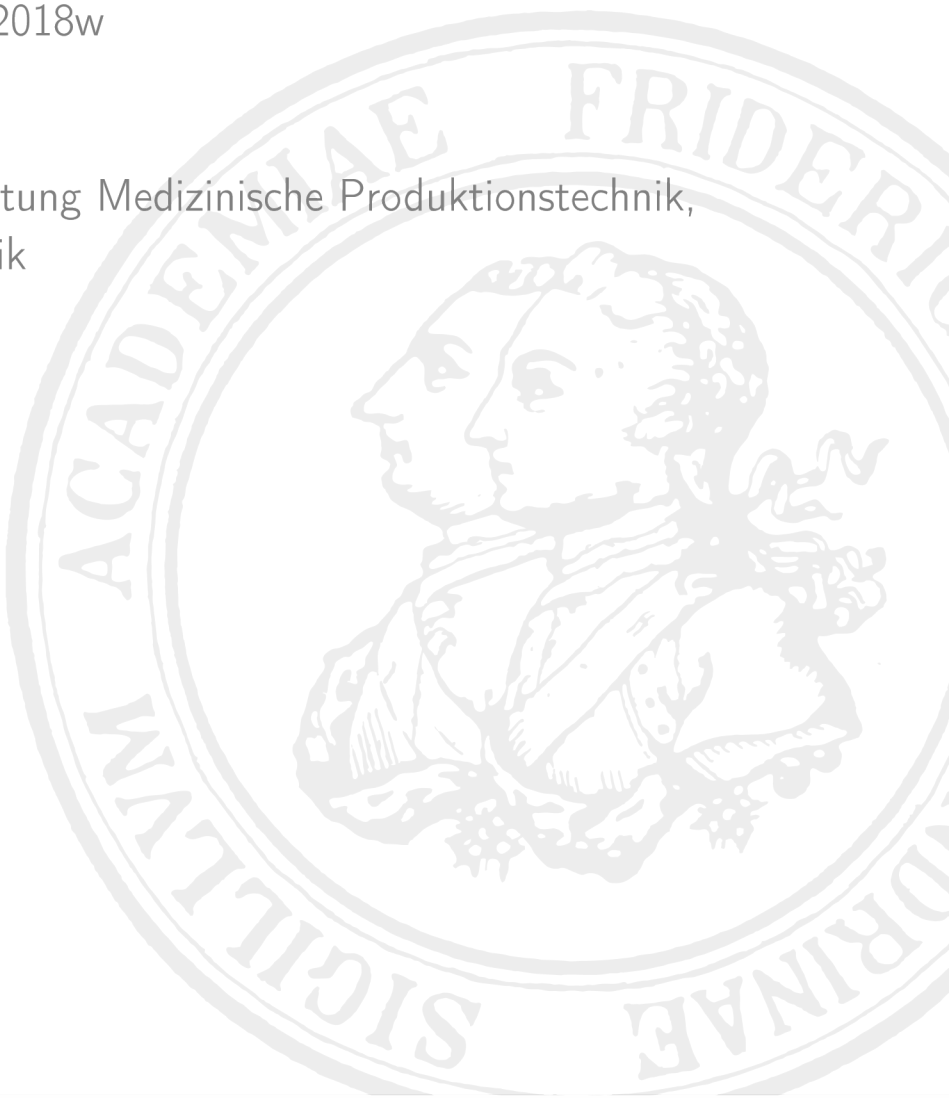
Medizintechnik

Modulhandbuch

WS 2018/2019

Prüfungsordnungsversion: 2018w

Teilauszug Abschnitt
Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik



Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*
Stand: 29.08.2021 23:08

Medizintechnik (Master of Science)

WS 2018/2019; Prüfungsordnungsversion: 2018w

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP)

- Kunststoffe und ihre Eigenschaften, 2.5 ECTS, Dietmar Drummer, WS 2018/2019 5
- Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Sigrid Leyendecker, WS 2018/2019 7
- Mikromechanik, 2.5 ECTS, Julia Mergheim, WS 2018/2019 9
- Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics, 5 ECTS, Paul Steinmann, 10

Dominic Soldner, WS 2018/2019

- Kunststoff-Eigenschaften und -Verarbeitung, 5 ECTS, Dietmar Drummer, WS 2018/2019, 12

2 Sem.

- Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik, 5 ECTS, Ingo Hahn, Alexander Lange, WS 14

2018/2019, 2 Sem.

- Prozess- und Temperaturmesstechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, WS 2018/201917
- Regelungstechnik A (Grundlagen), 5 ECTS, Günter Roppenecker, WS 2018/2019 20
- Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements, 5 ECTS, Julia Mergheim, WS 22

2018/2019

- Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden), 5 ECTS, Günter Roppenecker, WS 24

2018/2019

- Numerische und Experimentelle Modalanalyse, 5 ECTS, Kai Willner, Tim Weidauer, WS 26

2018/2019

- Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren, 5 ECTS, Sandro Wartzack, WS 29

2018/2019

- Mehrkörperdynamik (2V+2Ü), 5 ECTS, Sigrid Leyendecker, WS 2018/2019 32
- Fertigungsmesstechnik I, 5 ECTS, Tino Hausotte, WS 2018/2019 35
- Automatisierte Produktionsanlagen, 5 ECTS, Jörg Franke, WS 2018/2019 39
- Computational Dynamics, 5 ECTS, Philipp Landkammer, WS 2018/2019 41
- Grundlagen der Produktentwicklung, 7.5 ECTS, Stephan Tremmel, WS 2018/2019 43

M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP)

- Vertiefung Metallische Werkstoffe in der Medizintechnik (M3.7-GPP), 2.5 ECTS, Stefan 47

M. Rosiwal, WS 2018/2019

- Dentale Biomaterialien (Medizintechnik), 2.5 ECTS, Ulrich Lohbauer, Helga Hornberger, 48

WS 2018/2019

- Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (Medizintechnik), 2.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, Rainer 50

Detsch, WS 2018/2019

- Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I, 2.5 ECTS, Michael Thoms, WS 2018/2019 51
- Polymerwerkstoffe in der Medizin (Medizintechnik), 2.5 ECTS, Joachim Kaschta, WS 2018/2019 52
- Scannen und Drucken in 3D, 5 ECTS, Patric Müller, WS 2018/2019 54
- Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik, 5 ECTS, Michael Thoms, WS 2018/2019, 2 Sem. 56
- Keramische Werkstoffe in der Medizin (Medizintechnik), 2.5 ECTS, Stephan E. Wolf, WS 2018/2019 57
- Medizintechnik II, 5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, Julia Will, WS 2018/2019 58

M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP)

- Optical Technologies in Life Science, 5 ECTS, Sebastian Schürmann, Oliver Friedrich, Daniel Gilbert, Maximilian Waldner, WS 2018/2019 59
- Kunststofftechnik II, 5 ECTS, Dietmar Drummer, WS 2018/2019, 2 Sem. 61
- Kardiologische Implantate, 2.5 ECTS, Bernhard Hensel, WS 2018/2019 63
- Lasers in Healthcare Engineering, 2.5 ECTS, Florian Klämpfl, WS 2018/2019 64
- Molecular Communications, 5 ECTS, Robert Schober, WS 2018/2019 65
- Konstruieren mit Kunststoffen, 2.5 ECTS, Dietmar Drummer, WS 2018/2019 66

- Integrierte Produktentwicklung, 5 ECTS, Sandro Wartzack, WS 2018/2019 68
- Umformverfahren und Prozesstechnologien, 2.5 ECTS, Michael Lechner, Marion Merklein, WS 2018/2019 71
- Messmethoden der Thermodynamik, 5 ECTS, Stefan Will, Rongchao Pan, Assistenten, 72

WS 2018/2019

Modulbezeichnung:	Kunststoffe und ihre Eigenschaften (KE) (Polymers and their Properties)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Dietmar Drummer	
Lehrende:	Dietmar Drummer	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kunststoffe und ihre Eigenschaften (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

Inhalt:

Die Pflichtvorlesung Kunststoffe und ihre Eigenschaften stellt aufbauend auf die Vorlesung Werkstoffkunde die verschiedenen Kunststoffe und ihre spezifischen Eigenschaften vor. Beginnend werden Grundlagen zur Polymerchemie und -physik erläutert. Teile dieses Inhalts sind unter anderen die verschiedenen Polymersynthese-Reaktionen, molekulare Bindungskräfte, Strukturmerkmale und thermische Umwandlungen von Kunststoffen. Anschließend werden die Verarbeitungseigenschaften von Thermoplasten im Überblick dargestellt. Der Hauptteil der Vorlesung befasst sich mit den verschiedenen Kunststoffen und ihren spezifischen Eigenschaften und Merkmalen. Die behandelten Kunststoffe sind insbesondere:

- Polyolefine
- Duroplaste
- Elastomere
- Polyamide und Polyester
- Amorphe/ optische Kunststoffe
- Hochtemperaturkunststoffe
- Faserverbundwerkstoffe
- Klebstoffe
- Hochgefüllte Kunststoffe

Abschließend wird ein grober Überblick über die Aufbereitung von Kunststoffen und die dabei verwendeten Verfahren, Maschinen, Werkstoffe, Füllstoffe und Additive gegeben.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen zu den Kunststoffen.
- Kennen der vorgestellten Kunststoffe mit ihren Eigenschaften und Einsatzgebieten.
- Verständnis für die Eigenschaften der vorgestellten Kunststoffe mit den jeweils spezifischen Merkmalen sowie Kenntnis ihrer Herstellung und wichtige Fertigungsverfahren.
- Verstehen der Zusammenhänge zwischen molekularem Aufbau, Umgebungsbedingungen wie Druck und Temperatur und Eigenschaften der Kunststoffe, dabei Transfer des Wissens aus anderen Vorlesungen (z. B. Werkstoffkunde).
- Begründete Zuordnung von exemplarischen Bauteilen zu den jeweiligen Kunststoffen.

Fachkompetenz: Analysieren, Evaluieren und Erschaffen

- Anforderungsbezogene Bewertung der verschiedenen Kunststoffe und bewertende Auswahl eines Kunststoffs für einen beispielhaften Anwendungsfall.
- Ausarbeitung einer Werkstoffsubstitution mit einem passenden Kunststoff: Bewertung des einzusetzenden Kunststoffs sowie Auswahl eines geeigneten Fertigungsverfahrens (Wissenstransfer aus den Vorlesungen Produktionstechnik und Kunststoffverarbeitung).

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kunststoffe und Ihre Eigenschaften (Prüfungsnummer: 69501)

(englische Bezeichnung: Examination Achievement: Plastics and their Properties)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Dietmar Drummer

Modulbezeichnung: Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T) (DSK) (Dynamics (3L+2E+2T)) 7.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Sigrid Leyendecker

Lehrende: Sigrid Leyendecker

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 105 Std. | Eigenstudium: 120 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Dynamik starrer Körper (WS 2018/2019, Vorlesung, 3 SWS, Sigrid Leyendecker)
Tutorium zur Dynamik starrer Körper (WS 2018/2019, Tutorium, 2 SWS, Uday Phutane et al.) Übungen zur Dynamik starrer Körper (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Johann Penner et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul *"Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre"* bzw. *"Statik und Festigkeitslehre"*

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T)
Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre Statik und Festigkeitslehre

Inhalt:

- Kinematik von Punkten und starren Körpern
- Relativkinematik von Punkten und starren Körpern
- Kinetik des Massenpunktes
- Newton’sche Axiome
- Energiesatz
- Stoßvorgänge
- Kinetik des Massenpunktsystems
- Lagrange’sche Gleichungen 2. Art
- Kinetik des starren Körpers
- Trägheitstensor
- Kreiselgleichungen
- Schwingungen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit den grundlegenden Begriffen und Axiomen der Dynamik;
- können Bewegungen von Massepunkten und starren Körpern in verschiedenen Koordinatensystemen beschreiben;
- können die Bewegungsgleichungen von Massepunkten und starren Körpern mittles der Newtonschen Axiome oder mittels der Lagrangeschen Gleichungen aufstellen;
- können die Bewegungsgleichungen für einfache Stoßprobleme lösen;
- können die Bewegungsgleichung für einfache Schwingungsprobleme analysieren. Literatur:

Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 3, Berlin:Springer, 2006

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Dynamik starrer Körper (Prüfungsnummer: 45001)
(englische Bezeichnung: Lecture: Dynamics of Rigid Bodies)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Sigrid Leyendecker

Modulbezeichnung: Mikromechanik (MM) (Micromechanics) — 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Julia Mergheim

Lehrende: Julia Mergheim

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mikromechanik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Julia Mergheim)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Kontinuumsmechanik

Inhalt:

- Grundlagen der linearen Kontinuumsmechanik
- Elastizität
- *mean-field approaches* und *variational bounding methods*
- numerische Homogenisierung
- FE^2 Methode
- weitere Multiskalen-Methoden

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit den theoretischen Grundlagen der Mikromechanik
- können analytische Homogenisierungsmethoden einsetzen
- kennen geeignete Homogenisierungsverfahren

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mikromechanik (Prüfungsnummer: 837601)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 0%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Julia Mergheim

Modulbezeichnung: Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics (LKM) (Linear Continuum Mechanics) — 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Paul Steinmann

Lehrende: Dominic Soldner, Paul Steinmann

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std. | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Paul Steinmann)

Tutorium zur Linearen Kontinuumsmechanik (WS 2018/2019, optional, Tutorium, 2 SWS, Dominic Soldner et al.)

Übungen zur Linearen Kontinuumsmechanik (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Dominic Soldner)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul *Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre*

Inhalt:

Grundlagen der geometrisch linearen Kontinuumsmechanik

- Geometrisch lineare Kinematik
- Spannungen
- Bilanzsätze

Anwendung auf elastische Problemstellungen

- Materialbeschreibung
- Variationsprinzipe

Contents

Basic concepts in linear continuum mechanics

- Kinematics
- Stress tensor
- Balance equations

Application in elasticity theory

- Constitutive equations
- Variational formulation

Lernziele und Kompetenzen:

Die Kontinuumsmechanik stellt die Grundlage zur Lösung von vielen mechanischen Ingenieurproblemen wie beispielsweise der Verknüpfung von Beanspruchung und Verformung von Konstruktionselementen dar. Die Vorlesung behandelt daher zentrale Aspekte der geometrisch linearen Kontinuumsmechanik in einer modernen, auf dem Tensorkalkül basierenden Darstellung. Dabei baut die Vorlesung Kontinuumsmechanik einerseits direkt auf den Vorlesungen zur Technischen Mechanik des Grundstudiums auf und versteht sich andererseits als geeignete Ergänzung für die Vorlesung Finite Elemente.

Objectives

Continuum mechanics is a key discipline in the field of engineering mechanics and conveys a basic understanding on the strength of materials when designing structural components. Therefore, the lecture aims to clarify the fundamentals of linear continuum mechanics following a modern approach based on the use of tensor analysis and algebra. This lecture is a sequel to the basic knowledge acquired in lecture sessions of 'Engineering statics (Technische Mechanik)' and serves as an ideal addendum for a first course in the finite element method. Literatur:

- Malvern: Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall 1969
- Gurtin: An Introduction to Continuum Mechanics, Academic Press 1981

Bonet, Wood: Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge University Press 1997

- Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics (Prüfungsnummer: 71301)

(englische Bezeichnung: Linear Continuum Mechanics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019 (nur für Wiederholer) 1.
Prüfer: Paul Steinmann

Modulbezeichnung:	Kunststoff-Eigenschaften und -Verarbeitung (KEV) (The Properties and Processing of Polymers)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Dietmar Drummer	
Lehrende:	Dietmar Drummer	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kunststoffe und ihre Eigenschaften (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)
Kunststoffverarbeitung (SS 2019, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

Inhalt:

Inhalt: Kunststoffe und ihre Eigenschaften

Die Pflichtvorlesung Kunststoffe und ihre Eigenschaften stellt aufbauend auf die Vorlesung Werkstoffkunde die verschiedenen Kunststoffe und ihre spezifischen Eigenschaften vor. Beginnend werden Grundlagen zur Polymerchemie und -physik erläutert. Teile dieses Inhalts sind unter anderen die verschiedenen Polymersynthese-Reaktionen, molekulare Bindungskräfte, Strukturmerkmale und thermische Umwandlungen von Kunststoffen. Anschließend werden die Verarbeitungseigenschaften von Thermoplasten im Überblick dargestellt. Der Hauptteil der Vorlesung befasst sich mit den verschiedenen Kunststoffen und ihren spezifischen Eigenschaften und Merkmalen. Die behandelten Kunststoffe sind insbesondere:

- Polyolefine
- Duroplaste
- Elastomere
- Polyamide und Polyester
- Amorphe/ optische Kunststoffe
- Hochtemperaturkunststoffe
- Faserverbundwerkstoffe
- Klebstoffe
- Hochgefüllte Kunststoffe

Abschließend wird ein grober Überblick über die Aufbereitung von Kunststoffen und die dabei verwendeten Verfahren, Maschinen, Werkstoffe, Füllstoffe und Additive gegeben.

Inhalt: Kunststoffverarbeitung

Die Pflichtvorlesung Kunststoffverarbeitung führt aufbauend auf der Vorlesung Werkstoffkunde in die Verarbeitung von Kunststoffen ein. Zum Verständnis werden eingangs wiederholend die besonderen Eigenschaften von Polymerschmelzen erklärt und die Schritte der Aufbereitung vom Rohgranulat zum verarbeitungsfähigen Kunststoff erläutert. Anschließend werden die folgenden Verarbeitungsverfahren vorgestellt:

- Extrusion
- Spritzgießen mit Sonderverfahren wie z. B. Mehrkomponententechnik
- Pressen
- Warmumformen
- Schäumen
- Herstellung von Hohlkörpern
- Additive Fertigung

Hier wird neben der Verfahrenstechnologie und den dafür benötigten Anlagen auch auf die Besonderheiten der Verfahren eingegangen sowie jeweils Kunststoffbauteile aus der Praxis

vorgestellt. Abschließend werden die Verbindungstechnik bei Kunststoffen und das Veredeln von Kunststoffbauteilen erläutert.

Lernziele und Kompetenzen:

Lernziele und Kompetenzen: Kunststoffe und ihre Eigenschaften

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen zu den Kunststoffen.
  Kennen der vorgestellten Kunststoffe mit ihren Eigenschaften und Einsatzgebieten.
- Verständnis für die Eigenschaften der vorgestellten Kunststoffe mit den jeweils spezifischen Merkmalen sowie Kenntnis ihrer Herstellung und wichtige Fertigungsverfahren.
- Verstehen der Zusammenhänge zwischen molekularem Aufbau, Umgebungsbedingungen wie Druck und Temperatur und Eigenschaften der Kunststoffe, dabei Transfer des Wissens aus anderen Vorlesungen (z. B. Werkstoffkunde).
- Begründete Zuordnung von exemplarischen Bauteilen zu den jeweiligen Kunststoffen. Fachkompetenz: Analysieren, Evaluieren und Erschaffen
- Anforderungsbezogene Bewertung der verschiedenen Kunststoffe und bewertende Auswahl eines Kunststoffs für einen beispielhaften Anwendungsfall.
- Ausarbeitung einer Werkstoffsubstitution mit einem passenden Kunststoff: Bewertung des einzusetzenden Kunststoffs sowie Auswahl eines geeigneten Fertigungsverfahrens (Wissenstransfer aus den Vorlesungen Produktionstechnik und Kunststoffverarbeitung).

Lernziele und Kompetenzen: Kunststoffverarbeitung

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen in der Kunststoffverarbeitung.
- Verstehen der Eigenschaften von Thermoplastschmelzen bei der Kunststoffverarbeitung, dabei das Werkstoffkunde erlangten Wissen anwenden.
- Verstehen der Aufbereitungstechnik und die verschiedenen Fertigungsverfahren in der Kunststoffverarbeitung.
- Aufzeigen, welche Gründe zur Entwicklung der jeweiligen Verfahren geführt haben und wofür diese eingesetzt werden.
- Erläutern des Prozessablaufs, der benötigten Maschinen und Anlagen sowie die Merkmale und Besonderheiten jedes vorgestellten Verfahrens.
- Zuordnung von exemplarischen Bauteilen zu den jeweiligen Fertigungsverfahren. Fachkompetenz: Analysieren und Evaluieren
- Anforderungsbezogene Bewertung der verschiedenen Fertigungsverfahren.
- Klassifizierung der einzelnen Prozessschritte der jeweiligen Verfahren hinsichtlich Kenngrößen wie bspw. Zykluszeit und Energieverbrauch.
- Einschätzen und benennen der auftretenden Schwierigkeiten und Herausforderungen bei der Fertigung spezieller Kunststoffbauteile.
- Ableitung von Kriterien für die Fertigung aus gegebenen Bauteilanforderungen und Auswählen von geeignete Fertigungsverfahren oder Kombinationen davon.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)",

---

"Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Kunststoff-Eigenschaften und -Verarbeitung (Prüfungsnummer: 71411)
(englische Bezeichnung: Lecture: Properties and Processing of Plastics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2019, 1. Wdh.: WS 2019/2020
1. Prüfer: Dietmar Drummer

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (EAM-EAS) (Fundamentals of Electrical Drives)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Ingo Hahn	
Lehrende:	Ingo Hahn, Alexander Lange	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)
Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2018/2019, Übung, 1 SWS, Matthias Stiller)
Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (SS 2019, Praktikum, 3 SWS, Johannes Wagner et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
Die bestandene Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrotechnik I und II" ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik". Siehe Hinweis auf den Anschlagbrettern des Lehrstuhls und auf der Homepage.
Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
Zulassungsbeschränkung: Teilnahme ist auch ohne bestandener bzw. abgelegter Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik" möglich.
Grundlagen der Elektrotechnik I und II Anmeldung
über StudOn
http://www.studon.uni-erlangen.de/crs687913.html
Bei Fragen: Kontakt Alexander Lange, M.Sc.

Inhalt:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
Einleitung; Grundlagen: Leistung und Wirkungsgrad, Physikalische Grundgesetze, Induktivitäten
Gleichstromantriebe: Gleichstrommotor, Konventionelle Drehzahlstellung
Drehstromantriebe: Grundlagen und Drehfeld, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Konventionelle Drehzahlstellung
Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Die
Studierenden führen im Labor drei Versuche durch:
V1 Gleichstromantrieb
V2 Asynchronmaschine am Pulsumrichter

V3 Asynchronmaschine - Stationäres Betriebsverhalten

Vor dem jeweiligen Versuch bereiten die Teilnehmer sich anhand der Unterlagen des Moduls "Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik" und spezieller Unterlagen zum Versuch vor. Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung anzufertigen.

Lernziele und Kompetenzen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Kenntnisse und Verständnis der grundsätzlichen Funktionsweise elektrischer Maschinen, deren stationären Betrieb und die konventionelle (verlustbehaftete) Drehzahlstellung Die Studierenden

- haben einen Überblick über die Elektrische Antriebstechnik
- kennen die Einsatzgebiete und Verbreitung elektrischer Antriebe sowie deren wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung
- kennen die am weitesten verbreiteten Typen elektrischer Maschinen
- kennen und verstehen bei Gleichstrommaschinen
- Aufbau und Funktionsweise
- fachspezifische Begriffe
  Feldverläufe in der Maschine
- Kommutierung
- beschreibende Spannungs- und Drehmomentgleichungen
- stationären Betrieb und Betriebskennlinien
- Drehmoment- Drehzahlkennlinie
- kennen und verstehen bei Synchron- und Asynchronmaschinen (Drehfeldmaschinen)
- Grundbegriffe: Drehfeld, Grundwelle, höhere Harmonische
- Aufbau und Funktionsweise
- beschreibende Spannungs- und Drehmomentgleichungen
- Stromortskurve
- Stationärer Betrieb und Betriebskennlinien
- Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie
- kennen passive und aktive Halbleiterbauelemente
- Diode
- Thyristor
- Bipolartransistor
- IGBT
- MOS-Transistor
- GTO-Thyristor
- kennen und verstehen bei Gleichstromantrieben
- Aufbau und Funktionsweise
- Methoden zur Drehzahlstellung und Spannungsstellung
- elektronische Schaltungen und Ansteuermethoden
- Gleichrichter
- Tiefsetzsteller
- Methode der Pulsweitenmodulation
- kennen und verstehen bei Drehstromantrieben
- Aufbau und Funktionsweise
- Methoden zur Drehzahlstellung und Spannungsstellung
- elektronische Schaltungen und Ansteuermethoden
- 3-phasiger Gleichrichter - ungesteuert/gesteuert
- 3-phasiger Wechselrichter - Aufbau und Funktionsweise
- Pulsweitenmodulation

- Sinus-Dreieck-Modulation
- U/f-Betrieb
- wenden die theoretische Grundlagen an und berechnen einfache lineare und nichtlineare Magnetkreise
- berechnen induzierte Spannungen und Drehmomente bei elektrischen Maschinen
- ermitteln auf Basis gegebener Kennwerte Arbeitspunkte auf der Betriebskennlinie
- erklären die Funktionsweise des Tiefsetzstellers und des gesteuerten 3-phasigen Gleichrichters
- entwickeln und wenden Zeigerdiagramme zur Darstellung des stationären Betriebsverhaltens von Drehfeldmaschinen an

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
Die Grundkenntnisse aus Vorlesung und Übung "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik" sollen gefestigt und erweitert werden. Der praktische Umgang mit elektrischen Antrieben und der zugehörigen Messtechnik soll erlernt werden.

Literatur:
Skript zur Vorlesung

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:
Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:
[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Internationales Projektmanagement Großanlagenbau/International Project Management in Systems Engineering (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:
Vorlesung Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 50101)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 60%
weitere Erläuterungen:
Die Prüfung wird im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) durchgeführt
Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Ingo Hahn

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 50102)
Studienleistung, Praktikumsleistung weitere Erläuterungen:
Die Prüfung wird im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) durchgeführt
Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: SS 2019, 1. Wdh.: keine Angabe
1. Prüfer: Ingo Hahn

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 965073)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
weitere Erläuterungen:
Die Prüfung wird im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) durchgeführt
Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung:	Prozess- und Temperaturmesstechnik (PTMT) (Process and Temperature Metrology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tino Hausotte	
Lehrende:	Tino Hausotte	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Prozess- und Temperaturmesstechnik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)
Prozess- und Temperaturmesstechnik - Übung (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Der Besuch der Grundlagen-Vorlesungen *Grundlagen der Messtechnik* (GMT) wird empfohlen.

Inhalt:

- Temperaturmesstechnik: Messgröße Temperatur: (thermodynamische Temperatur, Symbole, Einheiten, Temperatur als intensive Größe, Prinzip eines Messgerätes, direkte Messung und Voraussetzungen, indirekte Temperaturmessung und Voraussetzungen, Überblick primäre Temperaturmessverfahren, unmittelbar und mittelbare Temperaturmessung) - Prinzipielle Einteilung der Temperaturmessverfahren - Temperaturskalen: praktische Temperaturskalen (Tripelpunkte, Schmelz- und Erstarrungspunkte), klassische Temperaturskalen (Benennung und Fixpunkte), ITS 90 (Bereich, Fixpunkte, Interpolationsinstrumente - Mechanische Berührungsthermometer - Widerstandsthermometer (Pt100, NTC, PTC, Kennlinie, Messschaltungen) - Thermoelemente (Grundlagen, Aufbau, Vergleichsstelle, Bauformen) - Spezielle Temperaturmessverfahren (Rauschtemperaturmessung, QuarzThermometer) - Strahlungsthermometer - Statik und Dynamik thermischer Sensoren
- Druck- und Durchflussmesstechnik: Definition des Druckes, Druckarten, Fluide im Schwerefeld - Druckwaage (Kolbenmanometer) - Druckmessung mit Sperrflüssigkeit (U-Rohrmanometer und U-Rohrbarometer, Gefäßmanometer, Schrägrohrmanometer, Ringwaage) - Rohrfedermanometer, Plattenfedermanometer, Kapselfedermanometer - Druckmessumformer (DMS-Drucksensoren, Piezoresistive Drucksensoren, Kapazitive Drucksensoren) - Druckmittler (Druckvorlagen oder Trennvorlagen)
- Füllstand und Grenzstand: Füllstandsmessung, Grenzstandmessung - Peilstäbe, Schaugläser, Schwimmermessgeräte - Elektromechanische Lotsysteme, Tastplattenmessung, Vedrängergeräte Hydrostatische Füllstandsmessung - Behälterwägung - Kapazitive Messverfahren - Radiometrische Messung - Laufzeitmessung
- Messumformertechnik Content
- Temperature measurement: Measure "temperature" (thermodynamic temperature, symbols, units, temperature and intensive quantity, principle of a measuring instrument, and direct measurement conditions, indirect temperature measurement and conditions Overview primary temperature measurement methods, direct and indirect temperature measurement) - Basic classification of temperature measurement methods - Temperature scales: practical temperature scales (triple points, melting and solidification points), classical temperature scales (naming and fixed points), ITS 90 (range, fixed points, interpolating instruments) - Mechanical contact thermometers - Resistance thermometer (Pt100, NTC, PTC, characteristic, measurement circuits) - Thermocouples (foundations, structure, junction, mounting positions) - Special methods of temperature measurement (noise temperature measurement, quartz thermometer) - Pyrometer - Static and dynamic thermal sensors

- Pressure and Flow Measurement: Definition of stress, pressure types, fluids in the gravitational field - Pressure balance (Deadweight) - Pressure measurement with barrier fluid (U-tube manometer and U-tube barometer, tube manometer, Inclined, ring horizontally) - Bourdon tube pressure gauge, Diaphragm, Capsule spring manometer - Pressure transducer (strain gauge pressure sensors, piezo resistive pressure sensors, capacitive pressure sensors) - Pressure Transmitter (print templates or templates release)
- Level and point level: Level measurement, point level measurement - Dipsticks, sight glasses, float gauges - Electromechanical normal systems, touch plate measurement, displacement body devices - Hydrostatic level measurement - Vessel Weighing - Capacitive measuring method - Radiometric measurement - Acoustical logging
- Converter Technology

Lernziele und Kompetenzen:

- Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien der Prozessmesstechnik erfassen.
- Beurteilen und strukturelle Analyse von Messaufgaben in den genannten Bereichen. Transfer des Erlernten auf unbekannte, aber ähnliche Messaufgaben.
- Verständnis um die operative Herangehensweise an Aufgaben der messtechnischen Erfassung von nicht-geometrischen Prozessgrößen.
- Eigenständige Auswahl geeigneter Verfahren im Bereich Prozess- und Temperaturmesstechnik.
- Beschreiben von Messaufgaben, Durchführen, Auswerten von Messungen.
- Selbstständiges Erkennen von Schwachstellen in der Planung und Durchführung.
- Bewerten von Messergebnissen aus dem Bereich Prozessmesstechnik.
- Angemessene Kommunikation und Interpretation von Messergebnissen und der zugrunde liegenden Verfahren.

Literatur:

- Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012 - ISBN 978-3-446-42736-5
- Bernhard, Frank: Technische Temperaturmessung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2004 - ISBN 3-540-62672-7
- Freudenberger, Adalbert: Prozeßmeßtechnik. Vogel Buchverlag, 2000 - ISBN 978-3802317538 • Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 - ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010

Internetlinks für weitere Information zum Thema Messtechnik

- Video des VDI: Messtechnik - Unsichtbare Präszision überall

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Prozess- und Temperaturmesstechnik (Prüfungsnummer: 72481)
(englische Bezeichnung: Process and Temperature Metrology)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere
Erläuterungen:
Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden auf der Lernplattform StudOn (www.studon.unierlangen.de) bereitgestellt. Das Passwort wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Regelungstechnik A (Grundlagen) (RT A) (Control System Design A (Fundamentals))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Günter Roppenecker	
Lehrende:	Günter Roppenecker	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regelungstechnik A (Grundlagen) (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Günter Roppenecker)
Übungen zu Regelungstechnik A (Grundlagen) (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Jakob Gabriel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Systemtheorie linearer zeitkontinuierlicher Systeme (inkl. Laplace-Transformation)

Inhalt:

- Gegenstand und Zielstellung der Regelungstechnik
- Modellbildung der Strecke, Darstellung als Strukturbild und Vereinfachung durch BetriebspunktLinearisierung
- Analyse des Streckenverhaltens linearer Eingrößensysteme anhand von Übertragungsfunktion und Frequenzgang / Frequenzgang-Darstellung als Ortskurve sowie als Bode-Diagramm
- Entwurf der Steuer- und Regeleinrichtung im Frequenzbereich: Einstellung des Sollverhaltens durch Steuerung / Bekämpfung der Störeinwirkung durch Regelung / Resultierende Entwurfsaufgabe / Stabilitätsprüfung nach Nyquist / gebräuchliche Reglertypen und Grundregeln zur Wahl der Reglerparameter / Weitere Verbesserung des Störverhaltens durch kaskadierte Regelung und Störgrößenaufschaltung
- Grundzüge der analogen und digitalen Realisierung von Steuer- und Regeleinrichtung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- Gegenstand und Zielstellung der Regelungstechnik erläutern.
- Problemstellungen als Steuerungs- und Regelungsaufgabe identifizieren.
- das Streckenverhalten durch ein mathematisches Modell in Form des Strukturbilds beschreiben.
- eine Modellvereinfachung durch Betriebspunkt-Linearisierung und Strukturbildumformung durchführen.
- aus Übertragungsfunktion und Frequenzgang das qualitative Streckenverhalten ermitteln.
- zu einem Frequenzgang Ortskurve und Bode-Diagramm angeben.
- den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Regelung angeben und die Zweckbestimmung von Vorsteuerung und Regelung erläutern.
- Sollverläufe auf Zulässigkeit überprüfen und realisierbare Vorsteuerungen entwerfen.
- die Regelkreis-Stabilität definieren und mit dem Nyquist-Kriterium untersuchen.
- entscheiden, wann welcher Reglertyp in Frage kommt und nach welchen Gesichtspunkten dessen Parameter zu wählen sind.
- für lineare Eingrößensysteme einen geeigneten Regler entwerfen.
- ergänzende Maßnahmen zur Störverhaltensverbesserung beschreiben und zur Anwendung bringen.
- eine entworfene Steuer- und Reglereinrichtung in analoger sowie digitaler Form implementieren.
- die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen und sich weiterführende Frequenzbereichsmethoden der Regelungstechnik selbständig erschließen.

Literatur:

O. Föllinger: Regelungstechnik - Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. VDE Verlag, 12. Auflage 2016.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Regelungstechnik A (Grundlagen) (Prüfungsnummer: 26501)
(englische Bezeichnung: Lecture: Control Engineering A (Foundations))

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.
Prüfer: Günter Roppenecker

Modulbezeichnung:	Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements (NLFE) (Nonlinear Finite Elements)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Julia Mergheim	
Lehrende:	Julia Mergheim	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Julia Mergheim)

Übungen zu Nichtlineare Finite Elemente (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Dominic Soldner et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in *Kontinuumsmechanik* und der *Methode der Finiten Elemente*

Inhalt:

- Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
- geometrische und materielle Nichtlinearitäten
- Herleitung und Diskretisierung der schwachen Form in materieller und räumlicher Darstellung
- konsistente Linearisierung
- iterative Lösungsverfahren für nichtlineare Probleme
- Lösungsverfahren für transiente Probleme
- diskontinuierliche Finite Elemente Contents
- Basic concepts in nonlinear continuum mechanics
- Geometric and material nonlinearities
- Derivation and discretization of the weak form in the material and spatial configuration
- Consistent linearization
- Iterative solution methods for nonlinear problems
- Solution methods for transient problems
- Discontinous finite elements

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden

- sind vertraut mit der grundlegenden Idee der nichtlinearen Finiten Element Methode
- können nichtlineare Probleme der Kontinuumsmechanik modellieren
- kennen geeignete Lösungsverfahren für nichtlineare Problemstellungen
- kennen geeignete Lösungsverfahren für transiente Probleme

Objectives

The students

- are familiar with the basic concept of the finite element method
- are able to model nonlinear problems in continuum mechanics
- are familiar with solution algorithms for nonlinear problems
- are familiar with solution methods for transient problems Literatur:
- Wriggers: Nichtlineare Finite Element Methoden, Springer 2001
- Crisfield: Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Wiley, 2003

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:
[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements (Prüfungsnummer: 42601)
(englische Bezeichnung: Nonlinear Finite Elements)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Julia Mergheim

Modulbezeichnung:	Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (RT B) (Control System Design B (State Space Metho	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Günter Roppenecker	
Lehrende:	Günter Roppenecker	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Günter Roppenecker)

Übungen zu Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Ferdinand Fischer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vektor- und Matrizenrechnung sowie Grundlagen der Regelungstechnik (klassische Frequenzbereichsmethoden)

Inhalt:

- Motivation der Vorlesung
- Zustandsraumdarstellung dynamischer Eingrößenstrecken und deren Vereinfachung durch Linearisierung
- Analyse linearer und zeitinvarianter Zustandssysteme: Stabilität / Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit / Zusammenhänge mit dem System-Ein-Ausgangsverhalten
- Entwurf der Steuer- und Regeleinrichtung: Einstellung des Sollverhaltens durch Steuerung / Bekämpfung von Anfangsstörungen durch Zustandsregelung / Resultierende Entwurfsaufgabe und deren Lösung mittels Eigenwertvorgabe / Realisierung der Zustandsregelung mittels Beobachter
- Erweiterung der Grundstruktur zur Bekämpfung von Dauerstörungen: Störgrößenaufschaltung und Störgrößenbeobachtung
- Entwurf beobachter-basierter Zustandsregelungen im Frequenzbereich.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- die Vorzüge der Zustandsraumbetrachtung im Vergleich zur Ein-/Ausgangsbetrachtung darlegen.
- für Eingrößenstrecken die Zustandsgleichungen aufstellen und durch Linearisierung vereinfachen.
- für LZI-Systeme die Zustandsgleichungen in Diagonal- und Regelungsnormalform ermitteln.
- Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit von Zustandssystemen definieren und LZI-Systeme daraufhin untersuchen.
- ausführen, wie diese Eigenschaften mit den Eigenwerten und Nullstellen von LZI-Zustandssystemen zusammenhängen.
- den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Zustandsregelung angeben und die Zweckbestimmung ihrer einzelnen Komponenten erläutern.
- realisierbare Vorsteuerungen zur Einstellung des Sollverhaltens entwerfen.
- Zielstellung und Aufbau eines Zustandsbeobachters erläutern.
- diesen zu einem Störbeobachter erweitern und Störaufschaltungen zur Kompensation von Dauerstörungen konzipieren.
- beobachterbasierte Zustandsregelungen durch Eigenwertvorgabe im Zeit- und im Frequenzbereich entwerfen.

- die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen und sich die Zustandsraummethoden der Regelungstechnik selbständig weiter erschließen sowie bei Bedarf weiter entwickeln.

Literatur:

O. Föllinger: Regelungstechnik - Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. VDE Verlag, 12. Auflage 2016

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (Prüfungsnummer: 70601)

(englische Bezeichnung: Lecture: Control Engineering B (State-Space Methods))

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Günter Roppenecker

Bemerkungen:

Kann parallel zu Regelungstechnik A (Grundlagen) gehört werden.

Modulbezeichnung:	Numerische und Experimentelle Modalanalyse (NEMA) (Numerical and Experimental Modal Analysis)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Kai Willner	
Lehrende:	Kai Willner, Tim Weidauer	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Numerische und Experimentelle Modalanalyse (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)
Übungen zur Numerischen und Experimentellen Modalanalyse (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Tim Weidauer)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Technische Schwingungslehre

Inhalt:

Numerische Modalanalyse

- Numerische Lösung des Eigenwertproblems
- Modale Reduktion
- Dämpfungs-, Massen- und Punktmassenmatrizen
- Lösung der Bewegungsgleichungen, Zeitschrittintegration Experimentelle Modalanalyse
- Grundlagen der Signalanalyse: Fourier-Transformation, Aliasing, Leakage
- Experimentelle Analyse im Zeit- und Frequenzbereich Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden kennen die analytische Lösung für die freie Schwingung einfacher Kontinua wie Stab und Balken.
- Die Studierenden kennen verschiedene Verfahren zur Lösung des Eigenwertproblems.
- Die Studierenden kennen die Methode der modalen Reduktion.
- Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten der Dämpfungsbeschreibung.
- Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen der konsistenten Massenmodellierung und Punktmassen.
- Die Studierenden kennen verschiedene Verfahren zur Zeitschrittintegration.
- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Signalanalyse im Frequenzbereich auf der Basis der Fouriertransformation.
- Die Studierenden kennen die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit der numerischen und experimentellen Modalanalyse.
- Die Studierenden kennen die prinzipielle Vorgehensweise bei der experimentellen Modalanalyse sowie die entsprechenden Fachtermini.
- Die Studierenden kennen verschiedene Messaufnehmer und Anregungsverfahren.
- Die Studierenden kennen die verschiedenen Übertragungsfrequenzgänge und Verfahren zur Bestimmung der modalen Parameter.
- Die Studierenden kennen verschiedene Verfahren zur Überprüfung der Linearität eines Systems.

Verstehen

- Die Studierenden können die Probleme bei der numerischen Dämpfungsmodellierung erläutern.

- Die Studierenden können die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Massenmodellierungen erklären sowie den Einfluss auf die Eigenwerte bei verschiedenen Elementtypen erläutern.
- Die Studierenden verstehen das Shannonsche Abtasttheorem und können damit den Einfluss von Abtastauflösung und Abtastlänge auf das Ergebnis der diskreten Fouriertransformation erläutern.
- Die Studierenden können die Probleme des Aliasing und des Leakage erklären und Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Reduktion dieser Fehler erläutern.
- Die Studierenden verstehen den Einfluß verschiedener Lagerungs- und Anregungsarten der zu untersuchenden Struktur auf das Messergebnis.
- Die Studierenden verstehen den Zusammenhang der verschiedenen Übertragungsfrequenzgänge und können diesen zum Beispiel anhand der Nyquist-Diagramme erklären.

Anwenden

- Die Studierenden können das Verfahren der simultanen Vektoriteration zur Bestimmung von Eigenwerten und -vektoren implementieren.
- Die Studierenden können verschiedene Zeitschrittintegrationsverfahren implementieren.
- Die Studierenden können eine Signalanalyse im Frequenzbereich mit Hilfe kommerzieller Programme durchführen.
- Die Studierenden können verschiedene Übertragungsfrequenzgänge ermitteln und daraus die modalen Parameter bestimmen.

Analysieren

- Die Studierenden können eine geeignete Dämpfungs- und Massenmodellierung für die numerische Modalanalyse auswählen.
- Die Studierenden können ein problemangepasstes Verfahren zur Lösung des Eigenwertproblems auswählen.
- Die Studierenden können ein problemangepasstes Zeitschrittintegrationsverfahren auswählen.
- Die Studierenden können für eine gegebene Messaufgabe einen Versuchsaufbau mit geeigneter Lagerung und Anregung der Struktur konzipieren.
- Die Studierenden können für eine gegebene Messaufgabe eine passende Abtastrate und -dauer sowie entsprechende Filter bzw. Fensterfunktionen wählen.
- Die Studierenden können ein geeignetes Dämpfungsmodell zur Bestimmung der modalen Dämpfungen auswählen.

Evaluieren (Beurteilen)

- Die Studierenden können eine numerische Eigenwertlösung anhand verschiedener Kriterien wie verwendetes Verfahren, Dämpfungs- und Massenmodellierung kritisch beurteilen und gegebenenfalls qualifizierte Verbesserungsvorschläge machen.
- Die Studierenden können eine numerische Lösung im Zeitbereich anhand verschiedener Kriterien wie verwendetes Verfahren, Zeitschrittweite etc. kritisch beurteilen und gegebenenfalls qualifizierte Verbesserungsvorschläge machen.
- Die Studierenden können das Ergebnis einer Fourier-Signalanalyse kritisch beurteilen, eventuelle Fehler bei der Messung erkennen und sinnvolle Maßnahmen zur Verbesserung aufzeigen.
- Die Studierenden können die experimentell ermittelten modalen Parameter anhand verschiedener Kriterien wie zum Beispiel MAC-Werte beurteilen.
- Die Studierenden können die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit der Modalanalyse anhand von Linearitätstests überprüfen und beurteilen.
- Die Studierenden können die Ergebnisse einer numerischen und experimentellen Modalanalyse kritisch vergleichen, qualifizierte Aussagen über die jeweilige Modellgüte machen und gegebenenfalls Vorschläge zur Verbesserung machen.

Literatur:

- Bode, H.: Matlab-Simulink: Analyse und Simulation dynamischer Systeme. Stuttgart, Teubner, 2006
- Bathe, K.; Finite-Elemente-Methoden. Berlin, Springer, 2001
- Ewins, D.J.: Modal Testing. Research Studies Press, 2000

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Numerische und experimentelle Modalanalyse (Prüfungsnummer: 72651)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Numerical and Experimental Modal Analysis)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Kai Willner

Modulbezeichnung:	Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren (MRK) (Methodical and Computer-Aided Design)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sandro Wartzack	
Lehrende:	Sandro Wartzack	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren (WS 2018/2019, Vorlesung, 3 SWS, Sandro Wartzack et al.)

Übungen zu Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren (WS 2018/2019, Übung, 1 SWS, Harald Völkl)

Inhalt:

I. Der Konstruktionsbereich

- Stellung im Unternehmen
- Berufsbild des Konstrukteurs/Produktentwicklers
- Engpass Konstruktion
- Möglichkeiten der Rationalisierung II. Konstruktionsmethodik
- Grundlagen
- Allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden - Werkzeuge
- Vorgehensweise im Konstruktionsprozess
- Entwickeln von Baureihen- und Baukastensystemen III. Rechnerunterstützung in der Konstruktion
- Grundlagen des Rechnereinsatzes in der Konstruktion
- Durchgängiger Rechnereinsatz im Konstruktionsprozess
- Datenaustausch
- Konstruktionssystem *mfk*
- Einführung von CAD-Systemen und Systemwechsel
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

IV. Neue Denk- und Organisationsformen

- Integrierte Produktentwicklung Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Im Rahmen von MRK werden den Studierenden Kenntnisse zum Ablauf sowie zu den theoretischen Hintergründen des methodischen Produktentwicklungsprozesses vermittelt. Wesentlicher Lehrinhalt der Vorlesung sind ebenfalls Theorie und Einsatz der hierfür unterstützend einzuset-zenden rechnerbasierten Methoden und Werkzeuge. Im Bereich Methodik wird im einzelnen Wissen bezüglich der folgenden Themenbereiche vermittelt:

- Wissen über intuitive sowie diskursive Kreativitätstechniken: Brainstorming, Methode 6-3-5, Delphi-Methode oder Konstruktionskataloge
- Wissen über Entwicklungsmethoden: Reverse Engineering, Patentrecherche, Bionik, Innovationsmethoden (z. B. TRIZ)
- Wissen über methodische Bewertungsmethoden: Technisch-Wirtschaftliche Bewertung, Nutzwertanalyse, Wertanalyse
- Wissen über Vorgehensmodelle: z. B.: Vorgehen nach Pahl/Beitz, VDI 2221, VDI 2206
- Wissen zu Baukasten-, Baureihen- und Plattformstrategien

Im Bereich Rechnerunterstützung sollen den Studierenden die Rationalisierungsmöglichkeiten in der Produktentwicklung durch den Rechnereinsatz vermittelt werden. Um einen entsprechend effizient gestalteten Entwicklungsprozess selbst umsetzen zu können, werden die heute in

Wissenschaft und Industrie eingesetzten, rechnerunterstützen Methoden und Werkzeuge gelehrt. Im Einzelnen wird Wissen für folgende Themenbereiche vermittelt:

- Wissen über Rechnerunterstützte Produktmodellierung durch Computer Aided Design (CAD)
- Wissen über Theorie und das anwendungsrelevante Wissen der Wissensbasierten Produktentwicklung
- Wissen über Rechnerunterstütze Berechnungsmethoden (Computer Aided Engineering - CAE). Hier insbesondere Wissen über Theorie sowie Anwendungsfelder der Finiten Elemente Methode
  (FEM), Mehrkörpersimulation (MKS), Strömungssimulation (kurze Einführung)
- Wissen über Austauschformaten für Konstruktions- und Berechnungsdaten
- Wissen über Produktentwicklung durch Virtual Reality
- Wissen über Weiterverarbeitung von virtuellen Produktmodellen
- Wissen über Migrationsstrategien beim Einsatz neuer CAD/CAE-Werkzeuge

Verstehen

Das Verstehen grundlegender Abläufe und Zusammenhänge bei der methodischen Produktentwicklung sowie der Einsatz moderner CAE-Verfahren bei der Entwicklung von Produkten ist ein wichtiges Ziel der Veranstaltung. Im Einzelnen bedeutet dies:

- Verstehen der Denk- und Vorgehensweise von Produktentwicklern
- Beschreiben von Bewertungsmethoden
- Darstellen methodischer Abläufe in der Produktentwicklung (u.a. Pahl/Beitz, VDI2221)
- Erklären von Rationalisierungsmöglichkeiten in der Produktentwicklung (z.B. Baukästen und reihen)
- Erklären von CAD-Modellen in Bezug auf Vor- und Nachteile, Aufbau, Nutzen
- Verstehen der wissensbasierten Produktentwicklung
- Erläutern der Grundlagen der Finite-Elemente-Methoden
- Beschreiben von CAE-Methoden und der Nutzen bzw. Einsatzgebiet
- Beschreiben der Unterschiede zwischen den CAE-Methoden
- Verstehen und beschreiben unterschiedlicher Datenaustauschformate in der Produktentwicklung sowie die Weiterverarbeitung der Daten
- Beschreiben von Virtual Reality in der Produktentwicklung

Anwenden

Im Rahmen der MRK Methodikübung werden Bewertungsmatrizen aufgestellt und Lösungsvorschläge für das Bewertungsproblem abgeleitet. Weiterhin werden unter Zuhilfenahme methodischer Werkzeuge Konzepte für konkrete Entwicklungsaufgaben erstellt. In der MRK-Rechnerübung werden folgende gestalterische Tätigkeiten ausgeführt:

- Erzeugung von Einzelteilen im CAD durch Modellieren von Volumenkörpern unter Berücksichtigung einer robusten Modellierungsstrategie. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Definieren von Geometriereferenzen und zweidimensionalen Skizzen als Grundlage für Konstruktionselemente; Erzeugen von Volumenkörpern mit Hilfe der Konstruktionselemente Profilextrusion, Rotation, Zug und Verbund; Erstellen parametrischer Beziehungen zum Teil mit diskreten Parametersprüngen
- Erstellen von Baugruppen durch Kombination von Einzelteilen in einer CAD-Umgebung. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Erzeugung der notwendigen Relationen zwischen den Bauteilen; Steuerung unterschiedlicher Einbaupositionen über Parameter; Mustern wiederkehrender (Norm-)Teile; Steuerung von Unterbaugruppen über Bezugsskelettmodelle
- Ableiten norm-, funktions- und fertigungsgerechter Zusammenbauzeichnungen aus den 3DCAD-Modellen, welche den Regeln der Technischen Darstellungslehre folgen.
- Erzeugung von Finite Elemente Analysemodellen der im vorherigen erstellten Baugruppen. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Defeaturing (Reduktion der Geometrie auf die wesentlichen, die Berechnung beeinflussenden Elemente); Erstellung von benutzerdefinierten

Berechnungsnetzen; Definition von Lager- und Last-Randbedingungen; Interpretation der Analyseergebnisse *Analysieren*

Die Studierenden können nach Besuch der Veranstaltung Produktentwicklungsprozesse in Unternehmen analysieren und strukturieren. Zudem sind Sie in der Lage Methoden zur Bewertung und Entscheidung bei der Produktentwicklung anwenden. Sie können zwischen unterschiedlichen CAE-Methoden unterscheiden und einander gegenüberstellen.

Evaluieren (Beurteilen)

Anhand der erlernten Methoden und Möglichkeiten zur Rechnerunterstützung werden die Studierenden befähigt, deren Eignung für unbekannte Problemstellungen einzuschätzen und zu beurteilen. Darüber hinaus können Sie nach der Veranstaltung Produktentwicklungsprozesse kritisch hinterfragen und wichtige Entscheidungskriterien bei der Produktentwicklung aufstellen.

Erschaffen

Die Studierenden werden durch die erlernten Grundlagen befähigt, CAD- und CAE-Modelle zur Simulation anderer Problemstellung zu erstellen sowie die erlernten methodischen Ansätze in der Entwicklung innovativer Produkte zu nutzen. Darüber hinaus werden spezielle Innovationsmethoden gelehrt, die die Entwicklung neuartiger Produkt unterstützen.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Die Studierenden werden befähigt selbständig die vermittelten Entwicklungsmethoden, Vorgehensmodelle sowie die aufgeführten rechnerunterstützten Methoden und Werkzeuge einzusetzen. Grundlage hierfür bildet das in der Vorlesung vermittelte Hintergrundwissen. Der sichere Umgang beim praktischen Einsatz des Lerninhalts wird durch spezielle Übungseinheiten zu den Themen Entwicklungsmethodik sowie Rechnerunterstützung ermöglicht.

Selbstkompetenz

Die Studierenden werden im Speziellen im Übungsbetrieb zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen befähigt. Weiterhin erlernen die Studierenden eine objektive Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. bei der Vorstellung eigener Lösungen im Rahmen des Übungsbetriebs) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. bei der Erarbeitung von Lösungen bzw. bei der Kompromissfindung in Gruppenarbeiten).

Sozialkompetenz

Die Studierenden organisieren selbstständig die Bearbeitung von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. In der gemeinsamen Diskussion erarbeiteter Lösungen geben Betreuer und Kommilitonen wertschätzendes Feedback.

Literatur:

Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Springer Verlag, Berlin.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren (Prüfungsnummer: 71601)

(englische Bezeichnung: Lecture: Methodical and Computer-Aided Design)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.
Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung:	Mehrkörperdynamik (2V+2Ü) (MKD) (Multibody Dynamics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sigrid Leyendecker	
Lehrende:	Sigrid Leyendecker	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
Mehrkörperdynamik (WS 2018/2019, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Sigrid Leyendecker)
Übungen zur Mehrkörperdynamik (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Theresa Wenger)

Inhalt:

- Kinematik für Systeme gekoppelter starrer Koerper
- Dreidimensionale Rotationen
- Newton-Euler-Gleichungen des starren Körpers
- Bewegungsgleichungen für Systeme gekoppelter Punktmassen/starrer Körper
- Parametrisierung in generalisierten Koordinaten und in redundanten Koordinaten
- Untermannigfaltigkeiten, Tangential- und Normalraum
- Nichtinertialkräfte
- Holonome und nicht-holonome Bindungen
- Bestimmung der Reaktionsgrößen in Gelenken
- Indexproblematik bei numerischen Lösungsverfahren für nichtlineare Bewegungsgleichungen mit Bindungen
- Steuerung in Gelenken
- Topologie von Mehrkörpersystemen

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Die Studenten/Studentinnen kennen den Unterschied zwischen (physikalischen) Tensoren/Vektoren und (mathematischen) Matrizen/Tripeln. kennen das innere, äußere und dyadische Produkt von Vektoren. kennen die einfache und zweifache Kontraktion von Tensoren. kennen den Satz von Euler für die Fixpunktdrehung.
kennen mehrere Möglichkeiten, dreidimensionale Rotationen zu parametrisieren (etwa EulerWinkel, Cardan-Winkel oder Euler-Rodrigues-Parameter).
kennen die Problematik mit Singularitäten bei Verwendung dreier Parameter.
kennen die SO(3) und so(3).
kennen den Zusammenhang zwischen Matrixexponentialfunktion und Drehzeiger.
kennen die Begriffe Untermannigfaltigkeit, Tangential- und Normalraum.
kennen die Begriffe Impuls und Drall eines starren Körpers.
kennen den Impuls- und Drallsatz (Newton-Euler-Gleichungen) für den starren Körper.
kennen den Aufbau der darstellenden Matrix des Trägheitstensors eines starren Körpers. kennen den Satz von Huygens-Steiner. kennen die Begriffe holonom-skleronome und holonom-rheonome Bindungen.

kennen den Begriff des differentiellen Indexes eines differential-algebraischen Gleichungssystems. kennen die expliziten und impliziten Reaktionsbedingungen in den Gelenken von Mehrkörpersystemen. kennen aus Dreh- und Schubgelenken zusammensetzbare Gelenke. kennen niedrige und höhere Elementenpaare.
kennen den Unterschied zwischen offenen und geschlossenen Mehrkörpersystemen.
kennen das Phänomen des Wegdriftens bei indexreduzierten Formulierungen der Bewegungsgleichungen.
kennen den Satz über Hauptachsentransformation symmetrischer reeller Matrizen. kennen die nichtlinearen Effekte des Kreisels. kennen alle zugehörigen theoretischen Zusammenhänge.

Verstehen

Die Studenten/Studentinnen
verstehen den Unterschied zwischen (physikalischen) Tensoren/Vektoren und (mathematischen) Matrizen/Tripeln.
verstehen den Relativkinematik-Kalkül auf Lage, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsebene.
verstehen, wie sich die Matrix des Trägheitstensors bei Translation und Rotation transformiert.
verstehen die Trägheitseigenschaften eines starren Körpers. verstehen den Unterschied zwischen eingeprägten Kräften und Reaktionskräften. verstehen den Unterschied zwischen expliziten und impliziten Reaktionsbedingungen. verstehen den Impuls- und Drallsatz (Newton-Euler-Gleichungen) für den starren Körper. verstehen die mechanischen Effekte, die die auftretenden Nichtinertialkräfte bewirken. verstehen, warum dreidimensionale Rotationen nicht kommutativ sind.
verstehen, dass die SO(3) (multiplikative) Gruppenstruktur, die so(3) Vektorraumstruktur trägt. verstehen, welche Drehungen um Hauptachsen stabil, welche instabil sind.
verstehen das Verfahren der Indexreduktion für die auftretenden differential-algebraischen Systeme.
verstehen das Phänomen des Wegdriftens bei indexreduzierten Formulierungen der Bewegungsgleichungen. verstehen die analytische Lösung der Euler-Gleichungen des kräftefreien symmetrischen Kreisels. verstehen die Poinsot-Beschreibung des kräftefreien Kreisels.
verstehen die Beweise der zugehörigen analytischen Zusammenhänge, einschließlich den Voraussetzungen.

Anwenden

Die Studenten/Studentinnen können Koeffizienten von Vektoren und Tensoren zwischen verschiedenen Koordinatensystemen transformieren.
können den Relativkinematik-Kalkül anwenden, d.h. mehrere Starrkörperbewegungen miteinander verketten. können Rotationen aktiv und passiv interpretieren.
können allgemein mit generalisierten Koordinaten umgehen.
können die Winkelgeschwindigkeit zu einer gegebenen Parametrisierung der Rotationsmatrix berechnen.
können zu einer gegebenen Untermannigfaltigkeit Normal- und Tangentialraum bestimmen.
können den Impuls- und Drallsatz auf starre Körper anwenden.
können die Bindungen auf Lage-, Geschwindigkeits und Beschleunigungsebene bestimmen.
können die Bewegungsgleichungen dynamischer Systeme in minimalen generalisierten Koordinaten aufstellen. können die Bewegungsgleichungen dynamischer Systeme in redundanten Koordinaten aufstellen. können letztere in erstere überführen.
können die Lagrange-Multiplikatoren sowie die zugehörigen Reaktionskräfte systematisch als Funktion der Lage- und Geschwindigkeitsgrößen berechnen.
können geeignete Nullraum-Matrizen finden. können die Reaktionskräfte in den Bewegungsgleichungen via Nullraummatrix eliminieren.
können das Verfahren der Indexreduktion auf die Bewegungsgleichungen in redundanten Koordinaten anwenden.

können den Index alternativer Formulierungen der Bewegungsgleichungen (etwa GGLFormulierung) berechnen.
können das Phänomen des Wegdriftens durch Projektionsverfahren oder Baumgarte-Stabilisierung unterbinden.
können die translatorische und rotatorische Energie eines starren Körpers berechnen.
können Hauptträgheitsmomente und -richtungen via Hauptachsentransformation ermitteln.
können Trägheitsmomente einfacher Körper durch Volumenintegration berechnen. können den Satz von Huygens-Steiner anwenden. können den Freiheitsgrad holonomer Systeme bestimmen. können skleronome und rheonome Gelenke modellieren. können Mehrkörpermodelle topologisch und kinematisch klassifizieren.
können analytische Lösungen der Bewegungsgleichungen (etwa Foucault-Pendel, symmetrischer Kreisel) durch Differentiation verifizieren. können die dynamische rechte Seite der Bewegungsgleichungen in Matlab implementieren und mit Standard-Zeitintegrationsverfahren lösen. können die Beweise der wichtigsten mathematischen Sätze eigenständig führen.

Analysieren

Die Studenten/Studentinnen
können analytische Lösungen der Bewegungsgleichungen (etwa Foucault-Pendel, symmetrischer Kreisel) eigenständig durch Integration bestimmen.
können die Auswirkungen der Zentrifugalmomente eines starren Körpers bei der Auslegung von Maschinen qualitativ und quantitativ beurteilen.

Erschaffen

Die Studenten/Studentinnen können Mehrkörpermodelle realer Maschinen mit starren Körpern, Kraftelementen und Gelenken selbstständig aufbauen.
können deren Dynamik durch numerische Simulation analysieren. Literatur:

- Schiehlen, Eberhard: Technische Dynamik. Teubner, 2004
- Woernle: Mehrkörpersysteme. Eine Einführung in die Kinematik und Dynamik von Systemen starrer Körper. Springer, 2011

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung + Übung Mehrkörperdynamik (Prüfungsnummer: 72701)
(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Multibody Dynamics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Sigrid Leyendecker

Organisatorisches:
Kenntnisse des Moduls *"Dynamik starrer Körper"* Bemerkungen:
Vorlesung und Übung werden gemeinsam geprüft und kreditiert

Modulbezeichnung:	Fertigungsmesstechnik I (FMT I) (Manufacturing Metrology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tino Hausotte	
Lehrende:	Tino Hausotte	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
Fertigungsmesstechnik I (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)
Fertigungsmesstechnik I - Übung (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:
Für eine optimale Vorbereitung empfiehlt sich eine Belegung des Moduls "Grundlagen der Messtechnik". Dies ist jedoch keine Teilnahmevorraussetzung für das Modul "Fertigungsmesstechnik I".
Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Grundlagen der Messtechnik

Inhalt:

- Grundlagen, Begriffe, Größen und Aufgaben der FMT: Teilgebiete der industriellen Messtechnik - Fertigungsmesstechnik, Grundaufgaben und Ziele - Messen, Prüfen, Überwachen, Lehren - Begriffsdefinition: Messgröße, Messwert, Messunsicherheit, wahrer Wert, vereinbarter Wert, Messergebnis, Prüfung, Messung, Messprinzip, Messmethode, Messverfahren, Nennmaß, Grenzmaß, Grenzabmaß - Grundeinteilung der Mess- und Prüfmittel in der FMT - Messschieber, Messschrauben, Messuhr Taylorscher Grundsatz, Lehren - Endmaße, Sinustisch oder Sinuslineal, Maßverkörperungen, Winkelendmaße
- Geometrische Produktspezifikation und Verifikation (GPS) - Basis der Messaufgabenbeschreibung und - durchführung: Geometrischen Produktspezifikation (GPS) - Dualitätsprinzip und Operationen - Begriffsdefinition von Geometrieelementen (Nenn-, wirkliches, erfasstes und zugeordnetes Geometrieelement) - Standardgeometrieelemente - Gestaltparameter an Werkstücken (Grobgestalt, Feingestalt, Maß, Abstand, Lage, Form, Welligkeit, Rauheit) - Systematik der Gestaltabweichungsarten (Maß-, Form-, Lageabweichungen und Abweichung der Oberflächenbeschaffenheit) Toleranzbegriff - Form- und Lagetoleranzen - Systematik der Tolerierung von Unabhängigkeitsprinzip Werkstücken (Unabhängigkeitsprinzip, Hüllprinzip)
- Grundlagen der Längenmesstechnik (Maßstäbe und Interferometer): Messprinzipien zur Längenmessung - Abbe Komparator, Maßstäbe mit Skalen - Eppensteinprinzip - Linearencoder, Gitterabtastung, Richtungserkennung, Ausgangssignale, Demodulation, Differenzsignalerfassung, Referenzmarken, Abtastung (abbildend, interferometrisch, Durchlicht, Auflicht) - Demodulationsabweichungen: Quantisierungs-, Amplituden-, Offset- und Phasenabweichungen, Heydemannkorrektur absolut codierte Maßstäbe: V- und U-Abtastung und Gray Code - Transversale elektromagnetische Welle, Überlagerung von Wellen, konstruktive und destruktive Interferenz Polarisation des Lichtes,
  Voraussetzungen für die Interferenz, Interferenz von Lichtwellen - Interferenz (Homodynprinzip und Heterodynprinzip), Interferenz am Michelson-Interferometern, Einteilung von Interferometern, Luftbrechzahl, Demodulation am Homodyninterferometer, Demodulation am

Heterodyninterferometer Einteilung von Inteferometern, Luftbrechzahl, zeitliche und räumliche Kohärenz - Laser, He-Ne-Laser - Aufbau von Interferometern, Anwendung der Interferometer

- Koordinatenmesstechnik: Prinzip, Koordinatensysteme, Grundanordnung, Bauarten - Tastsysteme (Erzeugung der Antastkraft, Messung der Auslenkung, Integration mehrerer Achsen, Kinematik, weitere Achse, Umwelt, Arten von Tastsystemen, Taststiftbiegung, Taster) - Einzelpunktantastung , Scanning - Beschreiben und Festlegen der Messaufgabe - Feststellen Einflüsse auf das Messergebnis - Vorbereitung der Messung - Auswahl und Einmessen des Tasters - Festlegen der Messstrategie Auswertung der Messergebnisse (Ausgleichsverfahren) - Spezifikation, Parameter und Prüfung
- Formprüftechnik: Prinzip, Charakteristika, Messaufgaben, Bauarten (Drehtisch-, Drehspindelgeräte) - Abweichungen der Drehführung von der idealen Achse und deren Bestimmung - Kalibrierung von Formessgeräten - Mehrlagenverfahren, Umschlagverfahren
- Oberflächenmesstechnik: Oberflächenmessprinzipien - Tastschnittgeräte, optische Oberflächenmessgeräte, Fokusvariation, Konfokales Mikroskop, Laser-Autofokusverfahren, Interferenzmikroskope, Weißlichtinterferometer - Oberflächenparameter Normenreihe DIN EN ISO (Profil, Flächen) - Profilauswertung entsprechend DIN EN ISO 3274 und DIN EN ISO 4287 - Profilkenngrößen (Rauheits-, Welligkeit- und Struktur-Kenngrößen): Filterung, Senkrecht-, Waagerechtkenngrößen, gemischte Kenngrößen - Kenngrößen aus Materialanteil-Kurve (ISO 13565-2 und ISO 13565-3) Flächenparameter (Höhenparameter, räumliche Parameter, flächenhafte Materialanteilkurve, topographischen Elemente) - Streulichmessung, Streulichtparameter Content:
- Basics, Terms, Dimensions and Tasks of the Manufacturing Metrology: Parts of the industrial measurement technology - Manufacturing Metrology, Tasks and Aims - Measure, Inspect, Control, Gauge - Terms: Measurand, measurement value, measurement uncertainty, true value, measurement result, inspection, measurement, measurement principle, measurement method, basic size, limiting size, limiting dimension - Classification of measurement and inspection equipment - Caliper, micrometer screw, indicator - Basic principle of Taylor, gauge - Gauge block, sinus table, sinus ruler, material measure, angle gauge block
- Geometrical product specification and verification (GPS) - Basis of the measurement task description and execution: Geometrical product specification and verification (GPS) - Duality principle and operations - Definition of terms of geometry elements - Standard geometry elements Shape parameter on workpieces - System of shape deviations - Terms of tolerance - Form tolerance and position tolerance - System of toleration with the principle of independence
- Basics of dimension measurement (scale and interferometry): Principle of dimension measurement - Abbe comparator, scales - Principle of Eppenstein - Linear encoder, lattice sampling, direction detection, output signals, demodulation, detection of signal difference, reference marks, sampling Demodulation deviation: Deviation of quantification, amplitude, offset and phases, Heydemann correction - Absolute coded scales; V- and U-sampling, gray code - Transversal electromagnetic weave, overlap of weaves, constructive and destructive interferences, polarization of light, requirements for interference, interference of light waves - Interference (homodyne principle, heterodyne principle), interference with the Michelson interferometer, classification of interferometer, index of refraction, demodulation on the homodyne and heterodyne interferometer - Classification of interferometer, index of refraction, temporal and spatial coherence - Laser, He-Ne-laser - Setup of interferometer, field of application of interferometer
- Coordinate measuring technology: Principle, coordinate system, setup, designs - Caliper systems - Single point measurement, scanning - Description of measurement tasks - Definition of influences on the measurement result - Preparation of the measurement - Right choice of caliper, calibration of caliper - Definition of a measurement strategy - Evaluation of the measurement results Specifications, parameters and inspection
- Form inspection technique: Principle, characteristics, measurement tasks, designs - Deviation of the swivel guide from an ideal axis - Calibration of form measurement systems
- Surface measurements: Principles of surface measurements - Profilometer, optical surface measurement systems, focus variation, confocal microscope, laser-auto focus variation,

interference microscope, white light interferometer - Surface parameters in DIN EN ISO - Profile analysis according to DIN EN ISO 3274 and DIN EN ISO 4287 - Profile parameters - Parameters of the material-curve (ISO 13565-2 and ISO 13565-3) - Area parameters - Scattered light measurement, scattered light parameters

Lernziele und Kompetenzen:

- Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien der Fertigungsmesstechnik erfassen.
- Beurteilen und strukturelle Analyse von Messaufgaben in der Fertigungsmesstechnik. Transfer des Erlernten auf unbekannte, aber ähnliche Messaufgaben.
- Verständnis um die operative Herangehensweise an Aufgaben der messtechnischen Erfassung von dimensionellen und geometrischen Größen an Werkstücken.
- Eigenständige Auswahl geeigneter Verfahren im Bereich Fertigungsmesstechnik.
- Beschreiben von Messaufgaben, Durchführen, Auswerten von Messungen.
- Selbstständiges Erkennen von Schwachstellen in der Planung und Durchführung.
- Bewerten von Messergebnissen aus dem Bereich der Fertigungsmesstechnik.
- Angemessene Kommunikation und Interpretation von Messergebnissen und der zugrunde liegenden Verfahren.

Literatur:

- Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 - ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010
- Pfeifer, Tilo: Fertigungsmeßtechnik. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1998 - ISBN 3-48624219-9
- Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik. 7. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011 - ISBN 9783-8348-0692-5
- Warnecke, H.-J.; Dutschke, W.: Fertigungsmeßtechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984 - ISBN 3-540-11784-9
- Christoph, Ralf; Neumann, Hans Joachim: Multisensor-Koordinatenmesstechnik. 3. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2006 - ISBN 978-3-937889-51-2
- Neumann, Hans Joachim: Koordinatenmesstechnik im der industriellen Einsatz. Verlag Moderne Industrie, 2000 - ISBN 3-478-93212-2
- Ernst, Alfons: Digitale Längen- und Winkelmesstechnik. 4. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2001 - ISBN 3-478-93264-5
- Joza, Jan: Messen großer Längen. VEB Verlag Technik Berlin, 1969
- Henzold, Georg: Form und Lage. 3. Auflage, Beuth Verlag GmbH Berlin, 2011 - ISBN 978-3-41021196-9
- Weckenmann, A.: Koordinatenmesstechnik: Flexible Strategien für funktions- und fertigungsgerechtes Prüfen, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012

Internetlinks für weitere Information zum Thema Messtechnik

- Video des VDI: Messtechnik - Unsichtbare Präszision überall
- Multisensor-Koordinatenmesstechnik
- E-Learning Kurs AUKOM Stufe 1

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Fertigungsmesstechnik I (Prüfungsnummer: 72471)
(englische Bezeichnung: Manufacturing Metrology)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere
Erläuterungen:
Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden auf der Lernplattform StudOn (www.studon.unierlangen.de) bereitgestellt. Das Passwort wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Automatisierte Produktionsanlagen (APA) (Automated Manufacturing Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jörg Franke	
Lehrende:	Jörg Franke	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Automatisierte Produktionsanlagen (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke)
Übung zu Automatisierte Produktionsanlagen (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Jörg Franke)

Inhalt:

Die Vorlesung „Automatisierte Produktionsanlagen“ richtet sich an Studierende der Informatik, des Maschinenbaus, der Mechatronik, der Medizintechnik und des Wirtschaftsingenieurswesens. Es werden Inhalte zum Aufbau und Betrieb Automatisierter Produktionsanlagen gelehrt. Zu Beginn wird grundlegendes Wissen bezüglich Elektromaschinen, Fluidantrieben, Sensoren und speicherprogrammierbaren Steuerungen vermittelt. Darauf aufbauend werden Systeme zur Vereinzelung, Ordnung und Handhabung von Werkstücken sowie Werkzeugmaschinen und Messmaschinen vorgestellt. Des Weiteren sind Lösungen zur Realisierung eines automatisierten Materialflusses sowie flexible Fertigungssysteme Inhalte der Vorlesung. Schließlich werden Softwarekomponenten zur rechnergestützten Diagnose und Qualitätssicherung, und optimalen technischen und dispositiven Auftragsabwicklung betrachtet. Somit kann der Hörer die Komponenten einer Automatisierten Produktionsanlage bewerten und die ebenfalls in dieser Vorlesung vermittelten Methoden zur Planung, Optimierung und Inbetriebnahme Automatisierter Produktionsanlagen optimal anwenden.

Übersicht

Vorlesungen:

- Elektrische Antriebe
- Fluidtechnische Antriebe
- Sensoren
- Regelungstechnik
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Industrieroboter
- Werkzeugmaschinen/Messmaschinen
- Vorrichtungs- und Zuführtechnik
- Flexible Fertigungssysteme
- Planung und Optimierung von Automatisierten Produktionsanlagen
- Technische und dispositive Datenverarbeitung
- Inbetriebnahme und Betrieb von Automatisierten Produktionsanlagen
- Rechnergestützte Diagnose Übungen zu den Themen:
- SPS Programmierung
- Roboterprogrammierung
- Einsatz von Bildverarbeitungssystemen
- Programmierung von Materialflusssystemen
- Simulationsgestützte Planungswerkzeuge und alternative Steuerungskonzepte Lernziele und Kompetenzen:
- Kenntnis von Einsatzfeldern, Definition, Nutzen, Leistungsfähigkeit und technischen Neuerungen für die Zukunft von APA

- Bewertung der verschiedenen Komponenten von APA hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Kosten, Vorund Nachteilen, möglicher Alternativen
- Kenntnis der Möglichkeiten zur Vernetzung der einzelnen Komponenten (Schnittstellen: mechanisch, elektrisch, informationstechnisch etc.)
- Beherrschung von Methoden und Werkzeugen zur Planung, Inbetriebnahme, Betrieb und Optimierung von APA
- Berechnung der Wirtschaftlichkeit von APA

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Internationales Projektmanagement Großanlagenbau/International Project Management in Systems Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Automatisierte Produktionsanlagen (Prüfungsnummer: 73001)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Automated Manufacturing Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Klausur kann einen Anteil an Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple-Choice) enthalten.

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Jörg Franke

Organisatorisches:

weitere Informationen bei: Dipl.-Ing. Alexander Kühl

Modulbezeichnung: Computational Dynamics (CD) (Computational Dynamics) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Paul Steinmann

Lehrende: Philipp Landkammer

Startsemester: WS 2018/2019 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Computational Dynamics (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Philipp Landkammer)

Computational Dynamics: Tutorial (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Philipp Landkammer)

Empfohlene Voraussetzungen: für Studiengang International Production Engineering and Management: Belegung des Moduls nur in Abstimmung mit der Studienberatung

Inhalt:

- Einführung in der Formulierung der Methode der finiten Elemente
- Bewegungsgleichungen in kinetischen Berechnungen
- direkte Integrationsmethoden
- Modenüberlagerung
- Analyse von direkten Integrationsmethoden
- Lösung nichtlinearer Gleichungen
- Lösung von Nicht-Strukturproblemen Contents
- Introduction to the Finite Element Method
- Balance equations for dynamic analyses
- Direct integral methods
- Mode superposition
- Analysis of direct integral methods
- Solution of nonlinear equations
- Solution of nonstructural problems

Lernziele und Kompetenzen: Die
Studierenden

- sind vertraut mit der grundlegenden Idee der linearen Finiten Element Methode
- können für eine gegebene zeitabhängige Differentialgleichung die schwache und diskretisierte Form aufstellen
- können Bewegungsgleichungen modellieren
- können dynamischen Wärmeleitungsprobleme modellieren
- können dynamische Probleme der Kontinuumsmechanik modellieren
- kennen direkte Zeitintegrationsmethoden
- sind vertraut mit Eigenwertproblemen und Stabilitätsanalyse verschiedener Zeitintegrationsmethoden
- können zeitabhängige Differentialgleichungen lösen

Objectives
The students

- are familiar with the basic idea of the linear finite element method
- know how to derive the weak and the discretized form of a given time-dependent differential equation
- know how to derive the equations of motion
- know how to formulate thermal problems
- know how to formulate continuum mechanical problems
- are familiar with direct time integration methods
- are familiar with eigenvalue problems and stability analysis of various time integration methods • know how to solve time-dependent differential equations

Literatur:

- Bathe: Finite Element Procedures, Prentice Hall 1995.
- Bathe: Finite-Elemente-Methoden, Springer 2002.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:
Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:
[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "International Production Engineering and

Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computational Dynamics (Prüfungsnummer: 44501)
(englische Bezeichnung: Computational Dynamics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019 (nur für Wiederholer) 1.
Prüfer: Paul Steinmann

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Produktentwicklung (GPE) (Basic Principles of Product Development)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Stephan Tremmel	
Lehrende:	Stephan Tremmel	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Produktentwicklung (WS 2018/2019, Vorlesung, 4 SWS, Stephan Tremmel)
Übung zu Grundlagen der Produktentwicklung (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Michael Jüttner)
Technische Darstellungslehre für GPE (WS 2018/2019, optional, Vorlesung, Benjamin Schleich)

Inhalt:

Einführung in die Produktentwicklung
- Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben
- Vorgehensmodelle im Produktentwicklungsprozess

Konstruktionswerkstoffe Grundlagen der Bauteilauslegung - Festigkeitslehre
- Typische Versagenskriterien
- Definition und Aufgaben der Festigkeitslehre, Prinzip
- Ermittlung von Belastungen
- Ermittlung von Beanspruchungen
- Beanspruchungsarten
- Zeitlicher Verlauf der Beanspruchung und Lastannahmen
- Resultierende Spannungen und Vergleichsspannungen
- Kerbwirkung und Stützwirkung
- Weitere Einflussfaktoren auf die Festigkeit von Bauteilen
- Maßgebliche Werkstoffkennwerte
- Bauteildimensionierung und Festigkeitsnachweis

Einführung in die Technische Produktgestaltung
- Gestalten von Maschinen
- Fertigungsgerechtes Gestalten
- Sicherheitsgerechtes Gestalten

Normung, Toleranzen, Passungen und Oberflächen Maschinenelemente •
Schweißverbindungen
- Passfeder- und Keilwellenverbindungen
- Bolzen- und Stiftverbindungen
- Zylindrische Pressverbindungen
- Kegelverbindungen
- Spannelementverbindungen
- Schraubenverbindungen
- Wälzlager
- Gleitlager
- Dichtungen
- Stirnräder und Stirnradgetriebe
- Kupplungen

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Verständnis für das Konstruieren von Maschinen als methodischer Prozess unter besonderer Beachtung von Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben der Produktentwicklung und auf

Basis der Begriffe Merkmale und Eigenschaften nach der Definition von Weber Anwendung von Vorgehensmodellen in Produktentwicklungsprozessen mit Fokus auf VDI 2221 ff.; hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren zu erwerbenden Kompetenzen.
Verständnis für Konstruktionswerkstoffe, deren spezifische Eigenschaften sowie Möglichkeiten zur Beschreibung des Festigkeits-, Verformungs- und Bruchverhaltens. Unter Konstruktionswerkstoffen werden insbesondere Eisenwerkstoffe, daneben auch Nichteisenmetalle, Polymerwerkstoffe und spezielle neue Werkstoffe, z. B. Verbundwerkstoffe, verstanden. Erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde erworbenen Kompetenzen.
Verständnis für das Gestalten von Maschinenbauteilen unter besonderer Berücksichtigung der Fertigungsgerechtheit, hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Produktionstechnik erworbenen Kompetenzen und zu den in der Lehrveranstaltung Technische Produktgestaltung zu erwerbenden Kompetenzen.
Verständnis für Normen (DIN, EN, ISO), Richtlinien (VDI, FKM) und Standards im Kontext des Maschinenbaus, hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Technische Darstellungslehre erworbenen Kompetenzen.
Verständnis für herstell- und messbedingte Abweichungen sowie zu vergebende Toleranzen für Maß, Form, Lage und Oberfläche bei Maschinenbauteilen sowie Berechnung von Maßtoleranzen, hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Messtechnik erworbenen Kompetenzen.
Funktionsorientiertes Verständnis für und Überblick zu gängigen Maschinenelementen sowie Vertiefung einzelner Maschinenelemente unter Berücksichtigung derer spezifischen Merkmale, Eigenschaften und Einsatzbedingungen. Im Einzelnen:

- Gestaltung und Berechnung von Schweißverbindungen sowie Beurteilung der Tragfähigkeit von Schweißverbindungen nach dem Verfahren von NIEMANN
- Gestaltung und Berechnung formschlüssiger Welle-Nabe-Verbindungen, insbesondere Passfederverbindungen auf Basis von DIN 6892 und Keilwellenverbindungen sowie Beurteilung der zugrunde gelegten Berechnungsmodelle im Hinblick auf deren Gültigkeitsgrenzen
- Gestaltung und Berechnung einfacher Bolzen- und Stiftverbindungen sowie Beurteilung der zugrunde gelegten Berechnungsmodelle im Hinblick auf deren Gültigkeitsgrenzen
- Verständnis für reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen (Wirkprinzip) und Gestaltung, Berechnung und Herstellung von zylindrischen Quer- und Längspressverbänden in Anlehnung an DIN 7190 (elastische Auslegung) sowie von Kegelpressverbänden
- Verständnis für die Elemente von Schraubenverbindungen unter besonderer Berücksichtigung des Maschinenelements Schraube (Gewinde) sowie Überprüfung längs- und querbelasteter, vorgespannter Schraubenverbindungen in Anlehnung an VDI 2230 im Hinblick auf Anziehdrehmoment, Bruch, Fließen und Dauerbruch der Schraube unter Einfluss von Setzvorgängen und Schwankungen beim Anziehen
- Verständnis für rotatorische Wälzlager und Wälzlagerungen, insbesondere Wissen über die gängigen Radial- und Axialwälzlagerbauformen, deren spezifische Merkmale und Eigenschaften sowie deren sachgerechte Einbindung in die Umgebungskonstruktion; Berechnung der Tragfähigkeit von Wälzlagern für statische und dynamische Betriebszustände auf Basis von DIN ISO 76 und DIN ISO 281 (nominelle und erweiterte modifizierte Lebensdauer); Verständnis für die konstruktive Gestaltung von Wälzlagerstellen, insbesondere Passungswahl und Lageranordnungen. Dadurch Befähigung zur Auswahl geeigneter Wälzlager, zur Grobgestaltung von Wälzlagerstellen und zur Einschätzung der konstruktiven Ausführung von Wälzlagerungen; hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Wälzlagertechnik zu erwerbenden Kompetenzen
- Verständnis für Dichtungen, Klassifizieren statischer und dynamischer Dichtungen und Auswahl von Dichtungen unter Berücksichtigung gegebener technischer Randbedingungen

- Basiswissen über Antriebssysteme, Antriebsstränge und Antriebskomponenten, Verständnis für Last- und Beschleunigungsdrehmomente und zu reduzierende Trägheitsmomente; hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in den Lehrveranstaltungen Regelungstechnik und Elektrische Antriebstechnik zu erwerbenden Kompetenzen
- Verständnis für Getriebe als wichtige mechanische Komponente in Antriebssträngen, Berechnung von Übersetzungen
- Verständnis für Zahnradgetriebe mit Fokus auf Stirnräder und Stirnradgetriebe, hierbei Verständnis des Verzahnungsgesetzes und der Geometrie der Evolventenverzahnung für Gerad- und Schrägverzahnung; Analyse der am Zahnrad wirkenden Kräfte und Ermittlung der Zahnfuß- und der Grübchentragfähigkeit in Anlehnung an DIN 3990
- Verständnis für nicht-schaltbare und schaltbare Kupplungen; Klassifizieren von Kupplungen nach deren Funktions- und Wirkprinzipien; Auswahl von Kupplungen unter Berücksichtigung gegebener technischer Randbedingungen.

Evaluieren (Beurteilen)

Bewerten und Einschätzen von Maschinenbauteilen im Hinblick auf deren rechnerische Auslegung und konstruktive Gestaltung unter Berücksichtigung des Werkstoffverhaltens, der Geometrie und der auf das Bauteil einwirkenden Lasten. Hierzu:

- Analyse der auf ein Bauteil wirkenden Belastungen und Erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Statik erworbenen Kompetenzen
- Analyse der aus den Belastungen resultierenden Beanspruchungen und Erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Elastostatik erworbenen Kompetenzen. Hierbei Fokus auf die Beanspruchung stabförmiger Bauteile, Kontaktbeanspruchung sowie Instabilität stabförmiger Bauteile (Knicken)
- Unterscheidung von Nennspannungen und örtlichen Spannungen
- Analyse und Beurteilung von Lastannahmen sowie des zeitlichen Verlaufs von Beanspruchungen (statisch, dynamisch)
- Verständnis für mehrachsige Beanspruchungszustände und Festigkeitshypothesen in Verbindung mit den werkstoffspezifischen Versagenskriterien, Ermittlung von Vergleichsspannungen
- Verständnis für die Auswirkungen von Kerben auf Maschinenbauteile unter statischer und dynamischer Beanspruchung und Ermittlung von Kerbspannungen auf Basis von Kerbform-, Kerbwirkungszahlen und plastischen Stützzahlen unter Berücksichtigung von Oberflächeneinflüssen
- Verständnis für Werkstoffkennwerte und den Einfluss der Bauteilgröße und des Oberflächenzustandes sowie Gegenüberstellung zu dazugehörigen Versagenskriterien
- Überprüfung der Festigkeit von Maschinenbauteilen im Zuge von Dimensionierungsaufgaben und Tragfähigkeitsnachweisen in Anlehnung an die einschlägige FKM-Richtlinie sowie Beurteilung der durchgeführten Berechnungen unter besonderer Berücksichtigung von Unsicherheiten, welche Ausdruck in der Wahl von Mindestsicherheiten finden.

Auswahl und Beurteilung gängiger Maschinenelemente unter Funktionsgesichtspunkten sowie Auslegen ausgewählter Maschinenelemente.

Befähigung zur Einschätzung und Bewertung von Maschinenelementen, einschließlich der Befähigung, Berechnungsansätze und Gestaltungsgrundsätze auch auf andere Maschinenelemente, die nicht explizit im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt wurden, zu übertragen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Produktentwicklung (Prüfungsnummer: 47111)
(englische Bezeichnung: Foundations of Product Development)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.
Prüfer: Stephan Tremmel

Organisatorisches:

Es werden empfohlen:

- Technische Darstellungslehre I
- Statik und Festigkeitslehre

Modulbezeichnung: Vertiefung Metallische Werkstoffe in der Medizintechnik (M3.7-GPP) (MT-M3GPP MW) (Specialisation metallic materials in medical technology) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Stefan M. Rosiwal

Lehrende: Stefan M. Rosiwal

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Metallische Werkstoffe in der Medizin (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Stefan M. Rosiwal)

Inhalt:

- Aufbau und Eigenschaften von Metallen (physikalisch/mechanisch/chemisch)
- Das Biosystem Mensch (Zellen/Zelldifferenzierung/Gewebe/Blut/Metalle im Biosystem)
- Metallische Werkstoffgruppen für die Medizintechnik (Stahl/Titan/Cobalt-Basis/Nickel/Ni-Ti)
- Metallische Implantate (Gelenke/Fixationselemente/Werkzeuge/Instrumente)
- Anforderungen an Biomaterialien (Biofunktionalität/Biokompatibilität/in-vitro und in-vivo Testung)
- Sonderanwendungen (Amalgan/Spirale/Brille/therapeutische Systeme/diagnostische Systeme/Mikrosystemtechnik)

Lernziele und Kompetenzen: *Die Studierenden:*

Fachkompetenz

Evaluieren (Beurteilen)

- *sind in der Lage, vor dem Hintergrund medizinischer Anwendungsprofile eine Werkstoffauswahl zu treffen.*
- *können beurteilen, wie sich verschiedene Metalle im Biosystem Mensch verhalten.*

Literatur:

Wintermantel/Ha: Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Metallische Werkstoffe in der MT (Prüfungsnummer: 76402)

(englische Bezeichnung: Metallic Materials in Medical Engineering)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Stefan M. Rosiwal

Modulbezeichnung: Dentale Biomaterialien (Medizintechnik) (MT-M3-GPP-DentBioMat) (Dental Biomaterials) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende:	Ulrich Lohbauer, Helga Hornberger	
Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Dentale Biomaterialien (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Helga Hornberger et al.)

Inhalt:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Die Studierenden

- kennen den Aufbau und die Struktur von Zähnen und die daraus abgeleiteten mechanischen und physikalischen Eigenschaften.
- kennen die Struktur und die Zusammensetzung dentaler Biomaterialien wie hochgefüllte Polymere, Dentalkeramiken oder Titanimplantate.

Verstehen

Die Studierenden

- verstehen die relevanten Krankheitsbilder die zum Zahnverlust führen können, bekommen Einblick in die Kariesätiologie.
- entwickeln das Verständnis für die Prinzipien dentaler Konstruktionslehre (Kavitätenpräparation) im Hinblick auf die unterschiedlichen Restaurationsmaterialien und Befestigungstechniken.
- klassifizieren die Prinzipen der dentalen Befestigungstechnik und speziell der adhäsiven Klebetechnik.

Analysieren

Die Studierenden

- können den Unterschied zwischen direkter, plastischer Füllungstherapie und indirekten, prothetischen Restaurationen diskutieren.
- sind in der Lage dentale Biomaterialien anwendungsspezifisch hinsichtlich mechanischer, physikalischer, chemischer und biologischer Eignung zu untersuchen.

Literatur:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Dentale Biomaterialien (Medizintechnik) (Prüfungsnummer: 745618)
(englische Bezeichnung: Dental Biomaterials)

Prüfungsleistung, Klausur
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
weitere Erläuterungen:
Die Prüfung wird von Prof. Dr. Ulrich Lohbauer durchgeführt.

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Ulrich Lohbauer

Organisatorisches:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen. Bemerkungen:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Modulbezeichnung: Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (Medizintechnik) (MT-M3-GPP-ZellWStWW) (Cell-Material-Interaction) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Rainer Detsch, Aldo R. Boccaccini

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (WS 2018/2019, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Rainer Detsch)

Inhalt:

- Bedeutung der Oberfläche bei Biomaterialien
- Grenzfläche Biomaterial/Zelle
- Einfluss der Oberflächenchemie auf das Zellverhalten
- Einfluss der Oberflächentopographie auf das Zellverhalten
- Proteinadsorption auf Biomaterialoberflächen
- Funktionalisierung von Biomaterialoberflächen/bioaktive Oberflächen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- verstehen die Bedeutung der Oberflächeneigenschaften für die Nutzung und Einsetzbarkeit von Biowerkstoffen.
- verstehen den Einfluss der Oberflächenchemie und - topographie von Biomaterialien auf die Zelladhäsion.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (Medizintechnik) (Prüfungsnummer: 464778)

(englische Bezeichnung: Cell-Material-Interaction)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Modulbezeichnung: Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I (WVDM I (GPP)) (Materials and méthodes for medical diagnostic I) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Miroslaw Batentschuk

Lehrende: Michael Thoms

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

Inhalt:

Röntgenfilme, Computertomographie, Kernspintomographie, Nulearmedizin, optische Kohärenztomographie, Bewertung von Diagnosesystemen.

Lernziele und Kompetenzen:

Grundkenntnisse der funktionalen Eigenschaften von Werkstoffen für Diagnostikgeräte und deren Charakterisierung mittels Kenngrößen. Kompetenzen in dem Systemaufbau und den Optimierungsstrategien moderner Diagnostikgeräte.

Literatur:

Wird während der Vorlesung angegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I (Prüfungsnummer: 195248)
(englische Bezeichnung: Materials and méthodes for medical diagnostic I)

Prüfungsleistung, Klausur
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Michael Thoms

Modulbezeichnung:	Polymerwerkstoffe in der Medizin (Medizintechnik) (MT-M3-GPP-PolymWStidM) (Polymers for medical applications)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Joachim Kaschta	
Lehrende:	Joachim Kaschta	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Polymerwerkstoffe in der Medizin (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Joachim Kaschta)

Inhalt:

Überblick über Anwendungsbereiche von Polymeren in der Medizintechnik

- Anforderungen an Polymere in der Medizintechnik
- Kompostmaterialien in der Medizintechnik, Notwendigkeit, Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Kompositen, Einfluss von Füllstoffkonzentration und -geometrie, Versagensmechanismen, Herstellung von Kompositen
- Abbaubare und resorbierbare Polymere: Begriffsdefinitionen, Aufbau der Polymere und Abbaumechanismen, Eigenschaftsänderung durch Abbau
- Resorbierbare Polymere als Knochenersatzwerkstoffe
- Drug-Delivery Systeme, Freisetzungsmechanismen, Anwendungsbeispiele

- Verhalten von Polymeren in Blutkontakt, Anforderungen und Aufbau von Aderersatzmaterialien, Anti-thrombogene Ausrüstung.
- Natürliche Polymere in der Medizintechnik
- Kathedermaterialien - Aufbau, Eigenschaften und Anwendung
- Sterilisierung von Polymermaterialien im Bereich Medizintechnik, Auswahl des Verfahrens und mögliche Einflüsse auf das Produkt
- Antimikrobielle Ausrüstung von Polymeren
- Dentalkomposite
- Vergleichende Analyse von Anwendungsbeispiele Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben Sachkenntnisse über Anwendungsbereiche von Polymeren in der Medizintechnik.
- verstehen den Zusammenhang zwischen Aufbau von polymeren Werkstoffen und den anwendungstechnisch relevanten Eigenschaften.
- analysieren die Gründe für die Polymerauswahl für unterschiedlichste Anwendungen im Bereich Medizin.
- können geeignete Methoden zur Charakterisierung der Veränderung von Polymeren in biologischen Umgebungen anwenden und bewerten.
- evaluieren mögliche Materialveränderungen entlang der Prozesskette vom Ausgangswerkstoffe bis zum Medizinprodukt.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Polymerwerkstoffe in der Medizin (Medizintechnik) (Prüfungsnummer: 960259)

(englische Bezeichnung: Polymers for medical applications)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Tatsächlich wird die Klausur vom Dozenten der Vorlesung gestellt (Herr Dr.-Ing. Joachim Kaschta vom Lehrstuhl Polymerwerkstoffe des Departments Werkstoffwissenschaften).

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Joachim Kaschta

Modulbezeichnung:	Scannen und Drucken in 3D (SD3D) (Scanning and printing in 3D)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Thorsten Pöschel	
Lehrende:	Patric Müller	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Scannen und Drucken in 3D (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Patric Müller)
Übung Scannen und Drucken in 3D (WS 2018/2019, Übung, 1 SWS, Christopher Broß)

Empfohlene Voraussetzungen:

Matlab Grundlagen werden vorausgesetzt.

Inhalt:

- Stereo-Imaging
- Scannen dreidimensionaler Objekte
- Computer-Tomographie und verwandte Techniken
- 2D Darstellung dreidimensionaler Datensätze
- 3D Bildverarbeitung
- 3D Druck-Verfahren
- 3D Projektion und Darstellung
- Darstellung wissenschaftlicher Daten mittels “Virtueller Realität" (VR)

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden:

- beherrschen die physikalischen und technischen Grundlagen zur Aufnahme dreidimensionaler Bilder mittels Stereokameraverfahren, 3D Scannern sowie Computer-Tomographie.
- können dreidimensionale Datensätze erfassen, numerisch bearbeiten und wissenschaftlich darstellen.
- gehen mit gängigen 3D Druckverfahren sicher um und implementieren diese als wissenschaftliches Werkzeug.
- setzen mathematisch/physikalische Konzepte dreidimensionaler Darstellung mittels 3D Projektionsund Display-Verfahren sowie VR-Techniken um.

Literatur:

- Gregor Honsel, Rapid Manufacturing
- Lee Goldmann, Principles of CT and CT Technology
- Okoshi, Three-Dimensional Imaging Techniques

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:
[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)", "Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Scannen und Drucken in 3D (Prüfungsnummer: 61001)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Thorsten Pöschel

Modulbezeichnung: Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik (WVMD) (Materials and methodes for medical diagnostic) — 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Miroslaw Batentschuk

Lehrende: Michael Thoms

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 2 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std. | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (SS 2019, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

Inhalt:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I:

Röntgenfilme, Computertomographie, Kernspintomographie, Nulearmedizin, optische Kohärenztomographie, Bewertung von Diagnosesystemen.

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II:

Modulationsübertragungsfunktion, Detektive Quanteneffiziens, Röntgenfilme, Leuchtstoffe, Speicherleuchtstoffe, Bildplatten, Computer-Radiographie, Film/Foliensysteme, Röntgenbildverstärker, CCDs, CCD-basierte Röntgendetektoren, a-Si Detektoren, optische Diagnostik, Pulsoxymetrie, Fluoreszenzdiagnostik, Charakterisierung und Optimierung von bildgebenden Systemen.

Lernziele und Kompetenzen:

Grundkenntnisse der funktionalen Eigenschaften von Werkstoffen für Diagnostikgeräte und deren Charakterisierung mittels Kenngrößen. Kompetenzen in dem Systemaufbau und den Optimierungsstrategien moderner Diagnostikgeräte.

Literatur:

Wird während der Vorlesung angegeben

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik (Prüfungsnummer: 675210)
(englische Bezeichnung: Materials and methodes for medical diagnostic)

Prüfungsleistung, Klausur
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Michael Thoms

Modulbezeichnung: Keramische Werkstoffe in der Medizin (Medizintechnik) (MT-M3-GPP-KeraWStidM) (Ceramics for medical applications) — 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Stephan E. Wolf

Lehrende: Stephan E. Wolf

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Keramische Werkstoffe in der Medizin (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Stephan E. Wolf)

Inhalt:

- Die Vorlesung gibt eine grundlegende Einführung über moderne Materialien in der medizinischen Anwendung.
- Deren spezifischen Anforderungen an Gewebeverträglichkeit, mechanische Eigenschaften und Methoden der Verarbeitung wird untersucht.
- Weiter werden die Besonderheiten biologischer Materialien wie hierarchischer und regenerierfähiger Aufbau als solche diskutiert sowie deren Anwendung für technische Zwecke beschrieben.

Lernziele und Kompetenzen:

- Vermittlung vertiefter wissenschaftlicher und praktischer Kenntnisse auf dem Gebiet der mechanischen Eigenschaften von Gläsern und Keramiken für Einsätze in der Medizintechnik.
- Die Studierenden können das mechanische Verhalten nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffe in verschiedenen Anwendungen bewerten und erläutern.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Keramische Werkstoffe in der Medizin (Medizintechnik) (Prüfungsnummer: 746365)

(englische Bezeichnung: Ceramics for medical applications)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Stephan E. Wolf

Modulbezeichnung: Medizintechnik II (MT-B2.2) (Medical Engineering II) — 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini, Julia Will

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 60 Std. | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnik I (Biomaterialien) (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)
Übungen zu Medizintechnik I (Biomaterialien) (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Julia Will)

Inhalt:

- Biomaterialien: Definition

- Bioabbaubare Polymere, bioaktive Keramiken und biokompatible Metalle
- Biomaterialien für Dauerimplantate
- Orthopädische Beschichtungen
- Biomaterialien fuer Tissue Engineering: Soft- und Hardgewebe
- Einführung in die Scaffold-Technologie
- Einführung in Scaffold-Charakterisierung
- Biomaterialien für Drug Delivery

Lernziele und Kompetenzen:

Ein umfassender Überblick über Biomaterialien und Werkstoffe für die Medizin wird vermittelt. Der Student wird in der Lage sein, die notwendige Eigenschaften und Herstellungsmethode von Biomaterialien für Dauerimplantate, Tissue Engineering und Drug Delivery zu differenzieren und Biomaterialien für diese verschiedene Anwendungen auswählen. Literatur:

- Wintermantel, Suk-Woo: Medizintechnik; Berlin, 5. Auflage, 2009
- Hench, Jones (eds.): Biomaterials, artifical organs und tissue engineering; Oxford, 2005
- B.D. Ratner, W.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, Amsterdam, (2004)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung "Medizintechnik II" (MT-B2.2) (Prüfungsnummer: 58101)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Bemerkungen:

Die Unterrichtsprache ist Englisch und Deutsch.

Modulbezeichnung: Optical Technologies in Life Science (OIC/OTLS) (Optical Technologies in Life Science) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Oliver Friedrich

Lehrende: Daniel Gilbert, Maximilian Waldner, Oliver Friedrich, Sebastian Schürmann

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std. | Eigenstudium: 90 Std. | Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Optical Technologies in Life Science (WS 2018/2019, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Sebastian Schürmann et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Voraussetzungen für die Teilnahme:

- Nur Fachstudium
- Studium im Master-Studiengang *Advanced Optical Technologies (MAOT), Life Science Engineering (LSE), Chemie- und Bioingenieurwesen (CBI), Medizintechnik (MT) oder Computational Engineering (CE)*
- Grundkenntnisse im Bereich Optik und Zellbiologie

Inhalt:

- Mikroskopie: Grundlegende Konzepte und Kontrastverfahren, Auflösungsvermögen und Grenzen, Aufbau und Komponenten von Lichtmikroskopen, Fluoreszenz-Mikroskopie
- Anwendungen von Fluoreszenz-Mikroskopie im Life Science Bereich, Verfahren zur Markierung biologischer Strukturen und Vorgänge in Zellen
- Epifluoreszenz-, Konfokal-, Multiphotonen-Mikroskopie, Konzepte und Anwendungsbeispiele
- Optische Endoskopie und Endomikroskopie in Forschung und Klinik
- Super-Resolution Mikroskopie, Konzepte und Anwendungsbeispiele für optische Bildgebung jenseits der beugungsbedingten Auflösungsgrenze
- High Throughput Screening, Optische Methoden zur schnellen Überprüfung der Reaktion von Zellen auf Wirkstoffe

Lernziele und Kompetenzen:

- Lernziele der Vorlesung sind auf der einen Seite ein Verständnis für die grundlegenden Konzepte und deren technischen Umsetzungen, und auf der anderen Seite die zielgerichtete Anwendung optischer Technologien auf Fragestellungen im Bereich Life Sciences und Medizin.
- Darüber hinaus sollen Vor- und Nachteile einzelner Technologien und deren Grenzen in der Umsetzung herausgearbeitet werden.
- Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, optische Methoden zur Beantwortung spezifischer Fragestellungen in den Life Sciences auszuwählen und Experimente zu planen unter Berücksichtigung der technischen Stärken und Grenzen.
- Die Studierenden vertiefen selbst ein ausgewähltes Thema auf Basis von wissenschaftlicher Primärliteratur und präsentieren das Thema in einem Vortrag im Rahmen der Übung. Ein weiteres Ziel neben der inhaltlichen Vertiefung ist hier die Vermittlung von soft skills für die Vorbereitung eines Vortrags in englischer Sprache, wie das Filtern und Strukturieren der wesentlichen Informationen, die Vortragsplanung, Ausgestaltung der Folien und Verbesserung der Präsentationsfähigkeiten.

Literatur:

- Michael W. Davidson et al: Microscopy Primer, http://micro.magnet.fsu.edu, umfassendes OnlineLehrwerk über grundlegende Mikroskopieverfahren und neuesten technischen Entwicklungen
- Bruce Alberts: Molecular Biology of the Cell, 4th Edition, New York, Garland Science Publisher. Standardlehrwerk für die Zellbiologie.
- Ulrich Kubitschek: Fluorescence Microscopy: from Principles to Biological Applications, Wiley-VCH Verlag.
- Douglas Chandler & Robert Roberson: Bioimaging: Current Concepts in Light and Electron Microscopy, Jones and Bartlett Publishers.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Optical Technologies in Life Science (Prüfungsnummer: 57301)
(englische Bezeichnung: Optical Technologies in Life Science)

Prüfungsleistung, Klausur
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Oliver Friedrich

Organisatorisches:

Kombinierte Vorlesung & Übung im Umfang von 4 SWS.
Prüfungsleistung:
Schriftliche Klausur (90 min.) Voraussetzung zur Teilnahme an der schriftlichen Klausur ist ein Leistungsnachweis in Form eines themenbezogenen Vortrages innerhalb der Übung.

Modulbezeichnung:	Kunststofftechnik II (KTII) (Polymer Technology II)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Dietmar Drummer	
Lehrende:	Dietmar Drummer	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Konstruieren mit Kunststoffen (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer) Technologie der Verbundwerkstoffe (SS 2019, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Eigenschaften, Verarbeitungsverfahren und Konstruktionsweisen von faserverstärkten Kunststoffen
- Rechnergestützte Produkt- und Prozessentwicklung in der Kunststofftechnik

Inhalt:

Inhalt: Konstruieren mit Kunststoffen

Die Vorlesung Konstruieren mit Kunststoffen stellt wichtige Aspekte für die Konstruktion von Bauteilen mit Kunststoffen dar.

Der Inhalt der Vorlesung gliedert sich wie folgt:

- Einführung, methodisches Konstruieren, Anforderungslisten
- Werkstoffauswahl, Werkstoffdatenbanken
- Auswahl des Fertigungsverfahrens
- Innere Eigenschaften und Verarbeitungseinflüsse
- Werkzeuge für den Verarbeitungsprozess
- Modellbildung und Simulation des Verarbeitungsprozesses
- Dimensionieren
- Modellbildung und Simulation zu Bauteilauslegung
- Werkstoffgerechtes Konstruieren
- Verbindungstechnik
- Maschinenelemente
- Rapid Prototyping und Rapid Tooling
- Bauteilprüfung und Produkterprobung

Eine wichtige Grundlagen der Vorlesung sind die Kenntnis der Eigenschaften der verschieden Kunststoffe und ihre Modifikationen sowie die Kenntnis der Fertigungsprozesse und dass diese sich entscheidend auf die Bauteilkonstruktion auswirken.

Inhalt: Technologie der Verbundwerkstoffe

Die Vorlesung Technologie der Faserverbundwerkstoffe stellt die einzelnen Komponenten (Faser und Matrix), die Auslegung, Verarbeitungstechnologie, Simulation und Prüfung mit Fokus auf Faserverbundkunststoffe vor.

Im Einzelnen ist die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:

- Einführung
- Verstärkungsasern
- Matrix
- Fasern und Matrix im Verbund
- Verarbeitung (Duroplaste und Thermoplaste)
- Auslegung (klassische Laminattheorie)
- Gestaltung und Verbindungstechnik

- Simulation
- Mechanische Prüfung und Inspektion

Lernziele und Kompetenzen:

Lernziele und Komptenzen: Konstruieren mit Kunststoffen

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen für die Konstruktion mit Kunststoffen.
- Kennen der Vorgangsweise beim Erstellen einer Konstruktion mit Bauteilen aus Kunststoff.
- Verstehen, wie sich die speziellen Eigenschaften der Kunststoffe auf die Konstruktion auswirken.
- Kennen und Verstehen der wichtigen Punkte bei der Erstellung einer Simulation.
- Kennen und Anwenden der verschiedenen Hilfsmittel bei Erstellung einer Konstruktion, wie etwa Werkstoffdatenbanken und Simulationen.

Fachkompetenz: Analysieren und Evaluieren

- Auswählen und Bewerten verschiedener Werkstoffe für eine gegebene Konstruktionsaufgabe.
- Auswahl eines Werkstoffs für ein gegebenes Anforderungsprofil und kunststoff- und fertigungsgerechte Konstruktion eines Bauteils.
- Durchführung einer kritischen, bewertenden Betrachtung von Bauteilen hinsichtlich Werkstoffauswahl und Konstruktion.
- Bewertung von Simulationsergebnissen und daraus Ableitung von sinnvollen Maßnahmen für die Konstruktion.

Lernziele und Komptenzen: Technologie der Verbundwerkstoffe

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen im Bereich der Faserverbundkunststoffe.
- Kennen von verschieden Halbzeuge und deren verfügbare Konfektionierung.
- Kennen und Verstehen der Verarbeitung von faserverstärkten Formmassen.
- Erläutern der Struktur und der besonderen Merkmalen der unterschiedlichen Ausprägungen und Werkstoffe von Fasern und Matrix.
- Verstehen der Auslegung, der Verbindungstechnik und der Simulation von faserverstärkten Bauteilen. Fachkompetenz: Analysieren, Evaluieren und Erschaffen
- Auslegung und Konstruktion eines werkstoff- und belastungsgerechten Faserverbundbauteils.
- Beurteilung von Faserverbundbauteilen hinsichtlich Werkstoffauswahl, Gestaltung und Konstruktion.
- Bewertung der Simulationsergebnisse zu Faserverbundbauteilen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung + Übung Kunststofftechnik II (Prüfungsnummer: 73201)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Plastics Engineering II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
weitere Erläuterungen: elektronische Prüfung, über 75% MultipleChoice

Erstablegung: SS 2019, 1. Wdh.: WS 2019/2020
1. Prüfer: Dietmar Drummer

Modulbezeichnung: Kardiologische Implantate (KIMP) (Cardiologic Implants) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Bernhard Hensel

Lehrende: Bernhard Hensel

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
Kardiologische Implantate (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Hensel)

Inhalt:
Die Medizintechnik bietet für die Therapie von Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems mehrere Gruppen von Implantaten an. Zu den am häufigsten eingesetzten zählen Implantate für die Elektrotherapie des Herzens (Herzschrittmacher und Defibrillatoren), künstliche und biologische Herzklappen sowie Gefäßstützen (Stents) für die Koronargefäße und periphere Gefäße.
Es werden nach einer kurzen Einführung zur Physiologie und Pathophysiologie des Herzens und des Gefäßsystems die drei genannten Typen von Implantaten vorgestellt. Hierbei wird jeweils der medizinische Hintergrund erläutert, die historische Entwicklung vorgestellt und die An- und Herausforderungen aus der Sicht der Medizintechnik ausführlich diskutiert.

Lernziele und Kompetenzen:
Die Studierenden erhalten einen breiten Überblick über ein sehr wichtiges Teilgebiet der Medizintechnik. Sie werden durch das erworbene Wissen in die Lage versetzt an einem fachlichen Gespräch zum Thema aktiv teilzunehmen. Insbesondere wird sowohl die Sicht der Hersteller der Implantate, der Anwender im medizinischen Alltag, als auch der Patienten vorgestellt. Literatur:
Alle Materialien werden bei StudOn zur Verfügung gestellt.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:
Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:
[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:
Kardiologische Implantate (Prüfungsnummer: 185976)
(englische Bezeichnung: Cardiac Implants)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 45
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
weitere Erläuterungen: Klausur mit Multiple Choice
Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: WS 2019/2020
1. Prüfer: Bernhard Hensel

Modulbezeichnung: Lasers in Healthcare Engineering (LASHE) (Lasers in Healthcare Engineering) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Florian Klämpfl

Lehrende:	Florian Klämpfl	
Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Lasers in Healthcare Engineering (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Florian Klämpfl et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

The course targets senior Bachelor and Master students who are interested in gaining knowledge about medical applications of lasers. The course combines lecture material (approximately 60%) and practical training (approximately 40%). The course is suitable for students with diverse educational background and no prior knowledge of laser and laser technology is required although general understanding of physics is presumed.

Inhalt:

- Physical phenomena applicable in Laser Technology: EM waves, Beam Propagation;
- Laser tissue interaction processes and Monte-Carlo simulation method;
- Introduction to Optical Coherence Technology;
- Lasers for medical applications;
- Lasers for production of medical tools;
- Optical diagnostic and treatment methods in medicine: laser surgery, Raman spectroscopy, optical phantom preparation and characterization;

Lernziele und Kompetenzen:

Students...

- Would know the fundamentals of laser tissue-interaction process.
- Will understand principles of tissue / phantom optical properties characterization.
- Will be able to perform characterization of basic optical properties of tissues.
- Will gain basic understanding and practical experience with Optical Coherence Tomography (OCT).
  • Will be familiar with potential applications of laser in medicine and healthcare
- Will become familiar with international (English) professional terminology.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Lasertechnik für die Medizintechnik (Prüfungsnummer: 74601)

(englische Bezeichnung: Medical Laser Technology)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Michael Schmidt, 2. Prüfer: Florian Klämpfl

Bemerkungen:

Lasertechnik für Master Medizintechnik

Modulbezeichnung:	Molecular Communications (MolCom)	5 ECTS

(Molecular Communications)

Modulverantwortliche/r: Robert Schober

Lehrende: Robert Schober

Startsemester: WS 2018/2019 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Molecular Communications (WS 2018/2019, Vorlesung, 4 SWS, Robert Schober)

Tutorial for Molecular Communications (WS 2018/2019, Übung, Arman Ahmadzadeh)

Inhalt:

Conventional communication systems employ electromagnetic waves for information transmission. This approach is suitable for typical macroscopic applications such as mobile communication. However, newly emerging applications in biology, nanotechnology, and medicine require communication between so-called nano-machines (e.g. nano-robots and nano-sensors) with sizes on the order of nanoand micro-meter. For such device sizes electromagnetic waves cannot be used for efficient information transmission. Instead Molecular Communication, an approach that is also widely used in natural biological systems, has to be applied. In Molecular Communication, transmitter and receiver communicate by exchanging information-carrying molecules. The design of molecular communication systems requires a basic understanding of relevant biological processes and systems as well as their communicationtheoretical modelling and analysis. The course is structured as follows: 1) Introduction to Molecular Communication; 2) Biological Nano-Machines; 3) Molecular Communication in Biological Systems; 4) Synthetic Molecular Communication Systems; 5) Mathematical Modelling and Simulation; 6) Communication and Information Theory for Molecular Communication; 7) Design of Molecular Communication Systems; 8) Applications for Molecular Communication Systems.

Lernziele und Kompetenzen:

The students learn how to design synthetic molecular communication systems. They develop an understanding of natural communication processes in biological systems and how to harness these natural processes for the construction of man-made molecular communication systems. The students also learn how to analyse, model, and simulate molecular communication systems.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern " Communications Engineering (Master of Science)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Molecular Communications (Prüfungsnummer: 454183)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Robert Schober

Modulbezeichnung: Konstruieren mit Kunststoffen (KonKS) 2.5 ECTS

(Designing with Polymers)

Modulverantwortliche/r: Dietmar Drummer

Lehrende: Dietmar Drummer

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Konstruieren mit Kunststoffen (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

Inhalt:

Die Vorlesung Konstruieren mit Kunststoffen stellt wichtige Aspekte für die Konstruktion von Bauteilen mit Kunststoffen dar.

Der Inhalt der Vorlesung gliedert sich wie folgt:

- Einführung, methodisches Konstruieren, Anforderungslisten
- Werkstoffauswahl, Werkstoffdatenbanken
- Auswahl des Fertigungsverfahrens
- Innere Eigenschaften und Verarbeitungseinflüsse
- Werkzeuge für den Verarbeitungsprozess
- Modellbildung und Simulation des Verarbeitungsprozesses
- Dimensionieren
- Modellbildung und Simulation zu Bauteilauslegung
- Werkstoffgerechtes Konstruieren
- Verbindungstechnik
- Maschinenelemente
- Rapid Prototyping und Rapid Tooling
- Bauteilprüfung und Produkterprobung

Eine wichtige Grundlagen der Vorlesung sind die Kenntnis der Eigenschaften der verschieden Kunststoffe und ihre Modifikationen sowie die Kenntnis der Fertigungsprozesse und dass diese sich entscheidend auf die Bauteilkonstruktion auswirken.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen für die Konstruktion mit Kunststoffen.
- Kennen der Vorgangsweise beim Erstellen einer Konstruktion mit Bauteilen aus Kunststoff.
- Verstehen, wie sich die speziellen Eigenschaften der Kunststoffe auf die Konstruktion auswirken.
- Kennen und Verstehen der wichtigen Punkte bei der Erstellung einer Simulation.
- Kennen und Anwenden der verschiedenen Hilfsmittel bei Erstellung einer Konstruktion, wie etwa Werkstoffdatenbanken und Simulationen.

Fachkompetenz: Analysieren und Evaluieren

- Auswählen und Bewerten verschiedener Werkstoffe für eine gegebene Konstruktionsaufgabe.
- Auswahl eines Werkstoffs für ein gegebenes Anforderungsprofil und kunststoff- und fertigungsgerechte Konstruktion eines Bauteils.
- Durchführung einer kritischen, bewertenden Betrachtung von Bauteilen hinsichtlich Werkstoffauswahl und Konstruktion.
- Bewertung von Simulationsergebnissen und daraus Ableitung von sinnvollen Maßnahmen für die Konstruktion.

Literatur:

G.W. Ehrenstein: Mit Kunststoffen konstruieren - Eine Einführung; Hanser Verlag München Wien; ISBN 3-446-21295-7

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:
[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:
Konstruieren mit Kunststoffen (Prüfungsnummer: 52501)
(englische Bezeichnung: Plastic Construction)

Prüfungsleistung, Klausur
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%
weitere Erläuterungen: elektronische Prüfung,
über 75% MultipleChoice

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Dietmar Drummer

Organisatorisches:
Abgeschlossene GOP

Modulbezeichnung:	Integrierte Produktentwicklung (IPE) (Integrated Product Development)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sandro Wartzack	
Lehrende:	Sandro Wartzack	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Integrierte Produktentwicklung (WS 2018/2019, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Sandro Wartzack et al.)

Inhalt:

Vorlesungen
V1 - Einführung und der Faktor Mensch in der Produktentwicklung
V2 - Prozessmanagement
V3 - Projektmanagement
V4 - Entwicklungscontrolling
V5 - Bewerten und Entscheidungsfindung
V6 - Trendforschung & Szenariotechnik
V7 - Bionik
V8 - Risikomanagement
V9 - Wissensmanagement
V10 - Komplexitätsmanagement
V11 - Produktlebenszyklusmanagement
V12 - Innovationsmanagement
Übungen
Ü1 - Prozessmanagement
Ü2 - Projektmanagement
Ü3 - Entwicklungscontrolling
Ü4 - Bewerten und Entscheidungsfindung
Ü5 - Szenariotechnik
Ü6 - Risikomanagement
Ü7 - Produktlebenszyklusmanagement Lernziele

und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Im Rahmen der IPE-Vorlesung werden den Studierenden Kenntnisse vermittelt, um organisatorische, methodische sowie technische Maßnahmen und Hilfsmittel zielorientiert als ganzheitlich denkende Produktentwickler einzusetzen. Zentrale Lehrinhalte der Vorlesung sind das Ma-nagement der Prozesse in modernen Unternehmen sowie Möglichkeiten der methodischen Unterstützung. Die in den Vorlesungen vermittelte Theorie wird in Übungen durch praktische An-wendung gefestigt. Im Einzelnen beinhaltet dies:

- Wissen über den zu verinnerlichenden Grundgedanken der IPE mit den vier Aspekten Mensch, Methodik, Technik und Organisation sowie deren Zusammenspiel.
- Wissen über das Managen von Unternehmensprozessen; Methoden zur Modellierung von Geschäfts- und Unternehmensprozessen; Management von Projekten inklusive der Planung von Ressourcen, Kalkulation und Überwachung von Projektkosten, Strukturie-rung von Arbeitspaketen, Messung des Projektfortschritts, Erkennen und Lösen von Problemen im Projektverlauf

- Wissen über Methoden die für die genannten Punkte eingesetzt werden können: Prozessmodellierung mittels Netzplantechnik, Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS), erweiterte ereignisgesteuerte Prozessketten (eEPK), Strucutred Analysis and Design Technique
  (SADT), Petrinetze und Anwendung ausgewählter Beispiele im Rah-men der Übung;
- Wissen über die Bedeutung des Entwicklungscontrollings und der spezifischen Bereiche Strategie-, Bereichs- und Projektcontrolling; Einordnung des Controllings im Unterneh-men sowie Wissen über zentrale Methoden des Controllings;
- Wissen über Methoden des Risikomanagements: Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FEMA), Fehlerbaumanalyse, Markov Ketten
- Wissen über die typischen Barrieren bei der Einführung von WM-Systemen; Wissen über das Phasenmodell zur Etablierung eines WM-Prozesses in Unternehmen
- Wissen über Komplexitätsmanagement; Entstehen von Komplexität in Produkten und Prozessen; Wissen über und Erkennen von Komplexität und Komplexitätstreibern sowie deren Auswirkungen; Strategien, Methoden und Werkzeuge zum Komplexitätsmanage-ment: Management von Varianten, Variantenstrategien, Variantenbaum, Wiederholteilsuche, Variant Mode and Effect Analysis (VMEA); Wissen über Änderungsstrategien: Unterscheidung der beiden Ansätze korrigierendes und generierendes Ändern, Ablauf der notwendigen Prozesskette für eine technische Änderung
- Wissen über Product Lifecycle Management (PLM); Wissen über den Produktlebenszyklus und die einzelnen Phasen; Abgrenzung der Aspekte CAD, PDM und PLM hinsichtlich Integrationstiefe und Integrationsbreite; Wissen über die Notwendigkeit von und Anforderungen an PLM-Systeme; Wissen über integrierte Produktmodelle; Wissen über das Produktmodell nach dem STEP-Standard; Wissen über Versionen und Varianten; Wissen über Konfigurationsmanagement; Wissen über Workflow- und Änderungsmanagement; Wissen über die Phasen der Einführung eines PLM-Systems und der zu beachtenden Einflussfaktoren
- Wissen über Innovationsmanagement; Abgrenzung der Begriffe Idee, Innovation, Technologie und Technik; Wissen über die Aufgabenfelder und Ziele des Innovationsmanagements; Wissen über den Innovationsprozess und seine Phasen; Methoden und Hilfs-mittel zur Technologiefrüherkennung und -prognose; Wissen über die S-Kurve zur Ab-schätzung der technologischen Entwicklung; Faktoren zur Förderung der Innovationskultur; Wissen über Innovationskostenbudgetierung;

Verstehen

Die Lehrveranstaltung „Integrierte Produktentwicklung“ vermittelt Verständnis und Zusammenhänge in den Bereichen

- Risikoeinschätzung
- Planungs- und Managementtechniken
- Information, Wissen und Wissensmanagement
- Innovationsmanagement

Anwenden

Im Rahmen der IPE-Übung bearbeiten die Studentinnen und Studenten Prozessmodelle, Projektpläne, Bewertungsobjekte, Szenariogestaltungsfelder, risikobehaftete Systeme sowie Daten- und Systemstrukturen von PLM-Systemen. Die Arbeiten erfolgen in Gruppen, die Studierenden präsentieren ihre Ergebnisse unter der Leitung des wissenschaftlichen Personals. Grundlage für die genannten Tätigkeiten stellt das in der Vorlesung vermittelte Wissen dar. *Analysieren*

- Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung MRK erworbenen Kompetenzen
- Aufzeigen von Querverweisen zu der Wahl-Lehrveranstaltung Innovationsmethoden

Erschaffen

Im Rahmen der IPE-Übung bearbeiten die Studierenden selbstständig konkrete Problemstellungen die sich am Inhalt der jeweiligen Vorlesung orientieren:

- Die Studierenden entwickeln das Prozessmodell für einen Geschäftsprozess zur Bauteilbearbeitung und greifen dabei auf das in der Vorlesung vermittelte Wissen zurück (Modellierungsobjekte und -restriktionen).
- Die Aufgaben zur Projektplanung steigen in ihrer Kompliziertheit und werden von den Studierenden selbstständig bearbeitet. Dabei erzeugen sie Projektpläne, berechnen Pufferzeiten und identifizieren den jeweiligen kritischen Pfad. Weiterhin werden für konkrete Beispiele Meilensteinpläne und Gantt-Diagramme erarbeitet.
- Für ein realistisches Beispiel (ICE-Drehgestell) erzeugen die Studierenden eine KostenTrendanalyse und eine Meilenstein-Trendanalyse. Sie analysieren ihre Ergebnisse und beurteilen selbstständig, ob hinsichtlich der beiden Aspekte ein Verzug im Projekt auftritt und ggf. eingegriffen werden müsste.
- Im Rahmen der Übungseinheit „Bewerten und Entscheidungsfindung“ erzeugen die Studierenden für ein durchgehendes Beispiel eine Argumentenbilanz, eine Präfe-renzmatrix sowie eine gewichtete Punktbewertung. Die Ergebnisse werden von den Gruppen präsentiert und besprochen.
- Basierend auf den Inhalten der Vorlesung „Szenariotechnik“ erzeugen die Studieren-den Lösungen für ein durchgehendes Beispiel und durchlaufen dabei alle Stufen des Szenariobildungsprozesses. Ausgehend von einer Gestaltungsfeldanalyse identifizie-ren die Studierenden selbstständig Umfeld- und Lenkungsgrößen, legen Schlüssel-faktoren (SF) fest, erzuegen ein vollständiges Aktiv-Passiv Grid, ermitteln Zukunfts-prognosen für jeden SF und erzeugen daraus die einzelnen Szenarien. Die Ergebnisse werden präsentiert und diskutiert.
- Im Rahmen der Übung „Risikomanagement“ wird Wissen über die Grundlagen der Bool’schen Algebra vermittelt und anschließend von den Studierenden in kurzen Übungen angewandt. Die Übungsteilnehmenden analysieren Fehlerbäume und opti-mieren diese anschließend.
- Die Studierenden analysieren Datenflüsse und -strukturen eines fiktiven Unterneh-mens ohne PLM-System und erzeugen auf der Basis des Wissens aus der Vorlesung ein optimiertes Konzept das PLM beinhaltet.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung + Übung Integrierte Produktentwicklung (Prüfungsnummer: 72501)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Integrated Product Development)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung: Umformverfahren und Prozesstechnologien (UT2) (Forming and Process Technologies) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Marion Merklein

Lehrende: Marion Merklein, Michael Lechner

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 30 Std. | Eigenstudium: 45 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Umformverfahren und Prozesstechnologien (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, N.N.)

Inhalt:

In der Vorlesung werden aufbauend auf die im Modul „Umformtechnik“ behandelten Grundlagen verschiedene Umformverfahren und Prozesstechnologien vertieft. Im Vordergrund stehen Fragestellungen zur Verarbeitung moderner Leichtbaumaterialien, wie hochfeste Stahl-, Aluminium- und Titanwerkstoffe, aber auch Prozesstechnologien wie Tailored Blanks oder Presshärten. Darüber hinaus werden verschiedene Aspekte der numerischen Prozessauslegung sowie aktuelle Trends aus Forschung und Entwicklung, wie beispielsweise Rapid Manufacturing, angesprochen.

Lernziele und Kompetenzen:

Wissen

- Die Studierenden erwerben Wissen über Grundlagen verschiedener Umformverfahren und Prozesstechnologien. Anwenden
- Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen anzuwenden um unter Berücksichtigung anforderungsspezifischer Randbedingungen ein geeignetes Umformverfahren auszuwählen und entsprechende Prozesstechnologien einzusetzen. Evaluieren (Beurteilen)
- Die Studierenden sind in der Lage den Einsatz verschiedener Umformverfahren und Technologien zu begründen und deren Potential zu bewerten.
- Die Studierenden können zudem die jeweiligen Prozesse beschreiben und relevante Kenngrößen einordnen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Umformverfahren und Prozesstechnologien (Prüfungsnummer: 861589)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 0%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Marion Merklein

Modulbezeichnung: Messmethoden der Thermodynamik (MMTD) (Measurement Techniques in Thermodynamics) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Stefan Will

Lehrende: Rongchao Pan, Assistenten, Stefan Will

Startsemester: WS 2018/2019 | Dauer: 1 Semester | Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 45 Std. | Eigenstudium: 105 Std. | Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Messmethoden der Thermodynamik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Rongchao Pan et al.)
Übung zu Messmethoden der Thermodynamik (WS 2018/2019, Übung, 1 SWS, Rongchao Pan)

Inhalt:

Temperaturmessung; Druckmessung; Laser (Argon-Ionen-, Nd:YAG-, Farbstoff- und Excimerlaser, Frequenzumwandlung); geometrische Optik, photoelektrischer Effekt, digitale Bildverarbeitung; Detektoren (Photomultiplier, Photodiode, CCD-System, Bildverstärker, EMCCD-Detektoren); dynamische Lichtstreuung an Fluiden; Emissions- und Absorptionsspektroskopie (Atom- / Molekülspektren); Laser-Mie-Technik (Spraydiagnostik); Laser-Rayleigh-Technik (Temperaturmessung); laserinduzierte Glühtechnik (Rußteilchen: Primärpartikelgröße, Volumenkonzentration); lineare Laser-Raman-Technik (Temperatur, Konzentration); laserinduzierte Fluoreszenz; nicht-lineare Streulichttechniken und nichtlineare Absorptions und Emissionstechniken Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- Kennen die Funktionsweise konventioneller Temperaturmessverfahren (Thermoelement, Widerstandsthermometer)
- Kennen konventionelle Messverfahren zur Bestimmung von Druck, Dichte und Temperatur
- Kennen verschiedene Interaktionsmechanismen zwischen Licht und Materie
- Kennen die Molekülphysik zweiatomiger Moleküle
- Kennen die Grundlagen und Funktionsweise verschiedener optischer Elemente (Linsen, Spiegel, Prismen, Polarisatoren, Gitter)
- Kennen die Grundlagen und Funktionsweise verschiedener Detektortypen und optischer Baugruppen
  (Spektrometer, CCD-Kamera, ICCD-Kamera, EMCCD-Kamera, Pixeldesign. . .)
- Kennen die Funktionsweise verschiedener Lasertypen
- Können Absorptions-, Emissions-, und Streulichtverfahren als Analysewerkzeug problemspezifisch auswählen
- Kennen die Grundlagen und Funktionsweise von Absorptionsverfahren
- Kennen die Grundlagen und Funktionsweise von Emissionsverfahren
- Kennen die Grundlagen und Funktionsweise von elastischen Streulichtverfahren
- Kennen die Grundlagen und Funktionsweise von inealstischen Streulichtverfahren
- Kennen die Grundlagen und Funktionsweise von Messverfahren zur Bestimmung von Geschwindigkeiten einer Strömung (LDA, PIV, PDA)
- Kennen die Grundlagen und Funktionsweise von nicht-linearen Streulichtverfahren
- Können ein Ramanexperiment selbst bedienen und die erhaltenen Ergebnisse auswerten • Können einen Festkörperlaser selbst justieren Literatur:
- http://www.chemgapedia.de/vsengine/tra/vsc/de/ch/3/anc/ir_raman_spektroskopie1.tra.html
- Molekülphysik und Quantenchemie von Haken und Wolf

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)
(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)", "Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Messmethoden der Thermodynamik (Prüfungsnummer: 73501)
(englische Bezeichnung: Measurement Techniques in Thermodynamics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019
1. Prüfer: Stefan Will