



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

Medizintechnik

Modulhandbuch

SS 2014

Prüfungsordnungsversion: 2013

Teilauszug Abschnitt

Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik,
Gerätetechnik und Prothetik

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*
Stand: 29.08.2021 23:26



Medizintechnik (Master of Science)

SS 2014; Prüfungsordnungsversion: 2013

Auflagen Bachelor

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP)

- Technische Schwingungslehre (2V+2Ü), 5 ECTS, Kai Willner, Martin Jerschl, SS 2014 4
- Messdatenauswertung und Messunsicherheit, 2.5 ECTS, Klaus-Dieter Sommer, SS 2014 7
- Technische Produktgestaltung, 5 ECTS, Sandro Wartzack, Benjamin Schleich, SS 2014 9
- Mikro-, Nano- und rechnergestützte Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, SS 2014 12
- Produktionssystematik, 5 ECTS, Jörg Franke, SS 2014 15
- Methode der Finiten Elemente, 5 ECTS, Kai Willner, Dozenten, SS 2014 16
- Umformtechnik, 5 ECTS, Marion Merklein, SS 2014 18

M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP)

- Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II, 2.5 ECTS, Michael Thoms, SS 2014 20
- Maschinenakustik, 5 ECTS, Stefan Becker, SS 2014 21
- Medizintechnik II, 5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, SS 2014 23
- Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine, 2.5 ECTS, N.N, SS 2014 24
- Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik-MT, 2.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, Judith Roether, SS 2014 25

M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP)

- Sonderthemen der Umformtechnik, 2.5 ECTS, Ulf Engel, SS 2014 26
- Integrierte Produktentwicklung, 5 ECTS, Sandro Wartzack, SS 2014 27
- Werkstoffe der Elektronik in der Medizin, 2.5 ECTS, Miroslaw Batentschuk, Albrecht Winnacker, SS 2014 28
- Biomaterialien für Tissue Engineering-MT, 2.5 ECTS, N.N, SS 2014 29
- Technologie der Verbundwerkstoffe, 2.5 ECTS, Dietmar Drummer, SS 2014 30
- Handhabungs- und Montagetechnik, 5 ECTS, Jörg Franke, u.a., SS 2014 31

UnivIS: 29.08.2021 23:26

3

Modulbezeichnung: Technische Schwingungslehre (2V+2Ü) (TSL) 5 ECTS
(Mechanical Vibrations (2L+2E))

Modulverantwortliche/r: Kai Willner

Lehrende: Kai Willner, Martin Jerschl

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

UnivIS: 29.08.2021 23:26

3

Präsenzzeit: 90 Std.

Eigenstudium: 60 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Technische Schwingungslehre (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)

Tutorium zur Technischen Schwingungslehre (SS 2014, optional, Tutorium, 2 SWS, Martin Jerschl)

Übungen zur Technischen Schwingungslehre (SS 2014, Übung, 2 SWS, Martin Jerschl)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul *Dynamik starrer Körper*

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T)

Inhalt:

Charakterisierung von Schwingungen Mechanische und mathematische Grundlagen

- Bewegungsgleichungen
- Darstellung im Zustandsraum

Allgemeine Lösung zeitinvarianter Systeme

- Anfangswertproblem
- Fundamentalmatrix
- Eigenwertaufgabe

Freie Schwingungen

- Eigenwerte und Wurzelortskurven
- Zeitverhalten und Phasenportraits
- Stabilität

Erzwungene Schwingungen

- Sprung- und Impulserregung
- harmonische und periodische Erregung
- Resonanz und Tilgung

Parametererregte Schwingungen

- Periodisch zeitinvariante Systeme *Experimentelle Modalanalyse*
- Bestimmung der Übertragungsfunktionen
- Bestimmung der modalen Parameter
- Bestimmung der Eigenmoden Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz Wissen

- Die Studierenden kennen verschiedene Methoden die Bewegungsdifferentialgleichungen diskreter Systeme aufzustellen.
- Die Studierenden kennen verschiedene Schwingungsarten und Schwingertypen.
- Die Studierenden kennen die Lösung für die freie Schwingung eines linearen Systems mit einem Freiheitsgrad und die entsprechenden charakteristischen Größen wie Eigenfrequenz und Dämpfungsmaß.
- Die Studierenden kennen eine Reihe von analytischen Lösungen des linearen Schwingers mit einem Freiheitsgrad für spezielle Anregungen.
- Die Studierenden kennen die Darstellung eines Systems in physikalischer Darstellung und in Zustandsform.
- Die Studierenden kennen die Darstellung der allgemeinen Lösung eines linearen Systems mit mehreren Freiheitsgraden in Zustandsform.
- Die Studierenden kennen das Verfahren der modalen Reduktion.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur numerischen Zeitschrittintegration bei beliebiger Anregung.
- Die Studierenden kennen die Definition der Stabilität für lineare Systeme.

Verstehen

- Die Studierenden können ein gegebenes diskretes Schwingungssystem anhand des zugrundeliegenden Differentialgleichungssystems einordnen und klassifizieren.
- Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der physikalischen Darstellung und der Zustandsdarstellung und können die Vor- und Nachteile der beiden Darstellungen beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Fundamentalmatrix und können diese physikalisch interpretieren.
- Die Studierenden verstehen die Idee der modalen Reduktion und können ihre Bedeutung bei der Lösung von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden erläutern.
- Die Studierenden können den Stabilitätsbegriff für lineare Systeme erläutern.

Anwenden

- Die Studierenden können die Bewegungsdifferentialgleichungen eines diskreten Schwingungssystem auf verschiedenen Wegen aufstellen
- Die Studierenden können die entsprechende Zustandsdarstellung aufstellen.
- Die Studierenden können fuer einfache lineare Systeme die Eigenwerte und Eigenvektoren von Hand ermitteln und kennen numerische Verfahren zur Ermittlung der Eigenwerte und -vektoren bei großen Systemen.
- Die Studierenden können aus den Eigenwerten und -vektoren die Fundamentalmatrix bestimmen und für gegebene Anfangsbedingungen die Lösung des freien Systems bestimmen.
- Die Studierenden können ein lineares System mit mehreren Freiheitsgraden modal reduzieren.
- Die Studierenden können die analytische Loesung eines System mit einem Freiheitsgrad für eine geeignete Anregung von Hand bestimmen und damit die Lösung im Zeitbereich und in der Phasendarstellung darstellen.

Analysieren

- Die Studierenden können problemgerecht zwischen physikalischer Darstellung und Zustandsdarstellung wählen und die entsprechenden Verfahren zur Bestimmung der Eigenlösung und gegebenenfalls der partikulären Lösung einsetzen.

Evaluiere (Beurteilen)

- Die Studierenden können anhand der Eigenwerte bzw. der Wurzelorte das prinzipielle Lösungsverhalten eines linearen Schwingungssystems beurteilen und Aussagen über die Stabilität eines Systems treffen.

Literatur:

Magnus, Popp: Schwingungen, Stuttgart:Teubner 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Schwingungslehre (Prüfungsnummer: 71901)

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

Erstablesung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015
1. Prüfer: Kai Willner

Modulbezeichnung: Messdatenauswertung und Messunsicherheit (MDA) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Klaus-Dieter Sommer

Lehrende: Klaus-Dieter Sommer

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Messdatenauswertung und Messunsicherheit (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Klaus-Dieter Sommer)

Inhalt:

Messsysteme und Strategien zur Messdatenverarbeitung Begriffe und Definition (Wiederholung aus der Grundlagenvorlesung), Kennlinien und Kennlinieninterpolation (Taylor, Newton, Lagrange, Spline, Fourier), Funktionsstrukturen von Messsystemen, Modellbildung für die Bewertung von Messungen (Übersicht), Beobachtungen, Einflüsse und Parameter

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik Zufällige Ereignisse, Häufigkeit, klassischer Wahrscheinlichkeitsbegriff, axiomatischer Aufbau der Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes, diskrete und stetige Zufallsgrößen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Kennwerte, Grundgesamtheit und Stichprobe, Übungen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung

Statistische (Stichproben-)Analyse, Bewertung nicht-statistischer Kenntnisse (Bayes) Stichproben und deren Eigenschaften, wiederholte Beobachtungen, Punktschätzungen, MaximumLikelihood-Methode, Konfidenzschätzungen, statistische Prüfverfahren, Grenzen der Anwendbarkeit der statistischen Analyse, Übungen zur statistischen Analyse, Bayes'scher Wahrscheinlichkeitsbegriff und Ansatz zur Beschreibung von (unvollständigen) Kenntnissen über messbare Größen, Bewertung von nicht-statistischen Kenntnissen und systematischen Effekten in der Messdatenauswertung, Prinzip der maximalen Informationsentropie

Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM Verfahren der Messunsicherheitsberechnung nach GUM, rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung, Übungsbeispiele aus den Bereichen der Messung mechanischer, dimensioneller, elektrischer und thermischer Größen, Grenzen des Verfahrens nach GUM, Messunsicherheit aus Ringversuchsergebnissen

Korrelation und Regression Gegenseitige Abhängigkeit von Größen, statistische und logische Korrelation, Berücksichtigung der Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung

Messung als Lernprozess nach Bayes, Informations-/ Datenfusion Bayes-Theorem, Messung als Lernprozess, Rechenregeln, Datenmodelle, Bayes'scher Ansatz zur Messunsicherheitsbewertung, Verteilungsfortpflanzung mittels Monte-Carlo-Techniken, GUM-Supplement, Konsistenzbewertung der Ansätze, Bayes als Grundlage von Informations-/ Datenfusion, Beispiel: Ringvergleich

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | 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:

Messdatenauswertung und Messunsicherheit (Prüfungsnummer: 30101)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Klaus-Dieter Sommer

Organisatorisches:

Wahlfach für die Studiengänge Maschinenbau; Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik;
Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwesen: voraussichtlich schriftliche Prüfung zum
Leistungsnachweis

Modulbezeichnung: Technische Produktgestaltung (TPG)

5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Sandro Wartzack

Lehrende: Benjamin Schleich, Sandro Wartzack

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 40 Std.

Eigenstudium: 110 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Technische Produktgestaltung (SS 2014, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Sandro Wartzack et al.)

Inhalt:

- Einführung in die Technische Produktgestaltung
- Baustrukturen technischer Produkte
- Fertigungsgerechte Werkstückgestaltung
- toleranzgerechtes Konstruieren
- kostengerechtes Konstruieren
- beanspruchungsgerechtes Konstruieren
- werkstoffgerechtes Konstruieren
- Leichtbau
- umweltgerechtes Konstruieren
- nutzerzentrierte Produktgestaltung

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz Wissen

Im Rahmen von TPG werden den Studierenden Kenntnisse zur Berücksichtigung verschiedener Aspekte des Design-for-X bei der Produktentwicklung vermittelt. Wesentliche Lehrinhalte der Vorlesung sind ebenfalls Theorie und Anwendung der jeweiligen Gestaltungsrichtlinien und zugehöriger Methoden. Darüber hinaus werden die Fachkompetenzen in Übungen angewandt und weiter vertieft. Im Einzelnen werden folgende Fachkompetenzen vermittelt:

- Erkenntnis zur Bedeutung des Design-for-X und insbesondere des fertigungsgerechten Konstruierens im Produktentwicklungsprozess.
- Verständnis über Fertigung und Montage und daraus abgeleitet über spezifische Gestaltungsrichtlinien, die im Rahmen der Konstruktion zu berücksichtigen sind, hierzu: Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Urformens“ (Gießen, Pulvermetallurgie, Additive Fertigung etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Umformens“ (Schmieden, Walzen, Biegen, Scheiden, Tiefziehen, Stanzen, Fließpressen etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Trennens“ (Zerteilen, Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen, Erodieren etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Fügens“ (Schweißen, Löten, Nieten, Durchsetzfügen, Kleben, Fügen durch Urformen etc.) sowie die Anwendung des gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Beschichtens und Stoffeigenschaften ändern“ (Schmelztauchen, Lackieren, Thermisches Spritzen, Physical Vapour Deposition, Chemical Vapour Deposition, Galvanische Verfahren, Pulverbeschichten, Vergüten, Glühen etc.); Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien des „Montagegerechten Konstruierens“ bzgl. der Baustruktur technischer Produkte (Integral-, Differential und Verbundbauweise, Produktstrukturierung, Variantenmanagement, Modularisierung, etc.) und des Montageprozesses (Gestaltung der

- Fügeteile und Fügstellen, Automatisches Handhaben und Speichern, Toleranzausgleich, DFMA, etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben
- Verständnis über die Spezifikation von Toleranzen, Passungen und Oberflächen in Technischen Zeichnungen unter Berücksichtigung deren Auswirkungen auf Fertigung, Montage und den Betrieb des Produktes, hierzu: Verständnis der Vorgehensweise zur Toleranzspezifikation sowie erforderlicher Grundlagen zur Tolerierung von Bauteilen (Allgemeintoleranzen, wirkliche und abgeleitete Geometrielemente, Hüllbedingung, Unabhängigkeitsprinzip, Inklusion verschiedener Toleranzarten, Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte, statistische Toleranzanalyse, etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben
 - Wissen über die Umsetzung des Leichtbaus und daraus abgeleitet über spezifische Gestaltungsrichtlinien, die im Rahmen des Leichtbaus zu berücksichtigen sind, hierzu: Beanspruchungsgerechtes Konstruieren (Kraftfluss, Prinzip der konstanten Gestaltfestigkeit, Kerbwirkung, Prinzip der abgestimmten Verformung, Prinzip des Kräfteausgleichs, etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Werkstoffgerechtes Konturieren (Anforderungs- und Eigenschaftsprofil, wirtschaftliche Werkstoffauswahl, Auswirkung der Werkstoffwahl auf Fertigung, Lebensdauer und Gewicht, etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Leichtbau (Konzept-, Werkstoff-, Form- und Fertigungsleichtbau) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben
 - Wissen über die Auswirkungen eines Produktes (und insbesondere der vorhergehenden Konstruktion) auf Umwelt, Kosten und den Nutzer, hierzu: Umweltgerechtes Konstruieren (Recycling, Einflussmöglichkeiten in der Produktentwicklung, Strategien zur Berücksichtigung von Umweltaspekten, Life Cycle Assessment, Produktinstandsetzung, Design for Recycling etc.); Kostengerechtes Konturieren (Beeinflussung der Lebenslauf-, Herstell- und Selbstkosten in der Produktentwicklung, Auswirkungen der Stückzahl und der Fertigungsverfahren, Entwicklungsbegleitende Kalkulation etc.) sowie die Anwendung des Gelernten im Rahmen von Übungsaufgaben; Menschzentrierte Produktentwicklung (Anthropometrie, Nutzerintegration in der Produktentwicklung, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Beeinträchtigungen im Alter, Universal Design, Gestaltungsrichtlinien nach dem SENSI-Regelkatalog, etc.)

Analysieren

Im Rahmen der TPG Übungen analysieren die Studierenden bestehende Konstruktionen bezüglich der Einhaltung und Umsetzung spezifischer Gestaltungsrichtlinien und klassifizieren bzw. strukturieren diese geeignet. Weiterhin erfolgt die Analyse der Tolerierung einer Baugruppe bzgl. ihrer Auswirkungen auf die Fertigung, Montage und den Betrieb. Diese Tätigkeiten erfolgen in Gruppendiskussionen.

Erschaffen

Im Rahmen der TPG Übungen werden bestehende Entwürfe und Konstruktionen durch den Studenten entsprechend der vermittelten Gestaltungsrichtlinien optimiert und neue Konstruktionen unter Einhaltung dieser Gestaltungsrichtlinien erschaffen. Hierbei werden insbesondere die folgenden gestalterischen Tätigkeiten durchgeführt:

- Erstellung der fertigungsgerechten und montagegerechten Tolerierung von Bauteilen. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Bestimmen der zugrundeliegenden Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte; Bestimmen des Tolerierungsgrundsatzes. Integration von, durch Normen definierte Toleranz- und Passungsvorgaben in bestehende Tolerierungen; Zusammenfassen kombinierbarer Form- und Lagetoleranzen zu Zeichnungsvereinfachung; Festlegung der Größen der Toleranzzonen aller vergebenen Toleranzen.
- Optimierung der Tolerierung anhand der statistischen Toleranzanalyse. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Erkennen und Ableiten der analytischen Schließmaßgleichungen; Definition der zugrundeliegenden Toleranzwerten und zugehörigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Berechnung der resultierenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Schließmaße; analytische Bestimmung der statistischen

Beitragsleister mittels lokaler Sensitivitätsanalysen; Beurteilung der Ergebnisse und ggf. anschließende Anpassung der Tolerierung der Bauteile; Transfer der Ergebnisse auf zeitabhängige Mechanismen (kinematische Systeme).

- Änderung der Gestaltung von Bauteilen, bedingt durch die Änderung der zu fertigenden Stückzahl der Baugruppe. Dies umschließt die folgenden Tätigkeiten: Bestimmung des konstruktiven Handlungsbedarfs; Anpassung der Gestaltung der Bauteile - insbesondere hinsichtlich der fertigungsgerechten und der montagegerechten Gestaltung. Gestaltung der erforderlichen Werkzeuge zur Fertigung der Bauteile und Bewertung dieser bzgl. der resultierenden Kosten.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Befähigung zur selbständigen Anwendung von Vorgehensweisen und Richtlinien zur Gestaltung von Produkten und Prozessen unter verschiedensten Design-for-X-Aspekten sowie zur objektiven Evaluierung bestehender Produkte und Prozesse hinsichtlich gestellter Anforderungen des Design-for-X.

Selbstkompetenz

Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen. Objektive Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. Umsetzung der gelehrten Richtlinien des Design-for-X in der Konstruktion) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. Erarbeitung von Lösungen und Kompromissen im interdisziplinären Team).

Sozialkompetenz

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "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:

Technische Produktgestaltung (Prüfungsnummer: 71101)

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

Erstablesung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung: Mikro-, Nano- und rechnergestützte Messtechnik (MNMT u. RMT) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Tino Hausotte

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Mikro- und Nanomesstechnik (SS 2014, Vorlesung mit Übung, Tino Hausotte) Rechnergestützte Messtechnik (SS 2014, Vorlesung, Tino Hausotte)

Empfohlene Voraussetzungen:

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

Inhalt:

Mikro- und Nanomesstechnik [MNMT]

- Einführung: Nanotechnologie grundlegende Strategien - Aufgaben der Mikro- und Nanomesstechnik - Herausforderungen - Koordinatensystem, Oberflächen- und Koordinatenmessungen - Allgemeiner Aufbau eines Mikro- und Nanokoordinatenmessgerätes
- Positioniersysteme: Führungen: Aufgaben, Arten (Gleitführungen, aerostatischen und hydrostatische Führungen, Wälzführungen, Federgelenkführungen), mehrachsige Führungssysteme (Seriellkinematik und Parallelkinematik) - elektromagnetische Antriebe: Lorentzkraft, Reluktanzkraft, Transmissionen bzw. Übertragungselemente (kraft- und formgepaart, Zahn- und Reibstangen, Gewinde und Kugelumlaufspindeln), Direktantriebe (Tachspulantriebe, kommutierte Antriebe, Reluktanzkraftantriebe) - piezoelektrische Antriebe: Piezoeffekt, Arten von Aktoren (Stapel-, Rohr-, Biege- und Scheraktoren), Hubaddition (Prinzipien der Trägheits- und Schreitantriebe) - Gewichtskraftkompensation (Notwendigkeit, Anforderungen, Beispiel mit mechanischen Federn und Getrieben)
- Längenmesssysteme: abbesches Komparatorprinzip, Abweichungen 1.- und 2.-Ordnung - Längenmessung mit Linearencodern, Abtastplatte (Gitter), Ermittlung der Bewegungsrichtung, Ausgangssignale und Demodulation, abbildende und interferentielle Ableseung, Durchlicht und Reflexion - Überlagerung von Wellen: destruktive und konstruktive Interferenz, Voraussetzung der Interferenz von Lichtwellen, Interferenz von Lichtwellen - Homodyn- und Heterodynprinzip, Interferenz am Michelson-Interferometer und Homodyninterferometer, Demodulation, Luftbrechzahl, Totstreckenkorrektur, Demodulationsabweichungen durch Quantisierung, Rauschen, Offset-, Amplituden- und Phasenabweichungen - kapazitive Längenmessung
- Metrologischer Rahmen: metrologischer Rahmen und Strukturrahmen (Anforderungen, Kriterien für Materialauswahl, Ausdehnungskompensation) - Werkstoffe für Metrologierahmen: Metalle (Stahl, Invar), Naturstein, Polymerbeton und Keramiken (NEXCERA®), Glas (ULE) und Glaskeramiken (Zerodur®, Clearceram®-Z und Astrosital®) - mechanische Spannungen und Kriechen - Gerätekoordinatensystem (bei Geräten mit serieller Metrologie und Parallelmetrology)
- Optische Antastung im Fernfeld: allgemeine Einteilung von Antastverfahren, Antastwechselwirkung und Einflussgrößen - Messmikroskope, numerische Apertur, Auflösungsvermögen - Fokusvariation - Konfokale Mikroskopie, Laser-Rastermikroskop (Prinzip), chromatischer Weißlichtsensor (Prinzip) - Laser-Autofokusverfahren (Prinzip mit astigmatischer Linse und Foucault'sches Schneidenprinzip) - Interferenzmikroskopie (Michelson-, Mireau- und Linnikinterferometer, Auswertung für monochromatisches Licht) - Weißlichtinterferenzmikroskopie (Korrelogramm, Prinzip, Einhüllenden- und Phasenauswertung) - Eigenschaften optische Antastung im Fernfeld
- Elektrische Antastung (Tunnelstrom): Entwicklung der Tunnelstrommessung und Beschreibung des Stromsignals - 3-D-Antastung mit Tunnelstrom - 3-D-Richtungserkennung
- Rasterkraftmikroskope: prinzipielle Funktionsweise - Betriebsarten - Wechselwirkungen und Arbeitsweisen - Contact mode AFM - Tapping Mode AFM - LiftModes (MFM, EFM) - Torsional Resonance und Critical Dimension Atomic Force Microscopy - Methoden zur Messung der Cantileverauslenkung (Lichtzeigerprinzip, Faserinterferometer, Fokussensor, Interferometer, piezoresistiv)
- Optische Antastung im Nahfeld und Elektronenmikroskope: Nahfeld - Nahfeldsonden - Rasternahfeldmikroskope - Elektronenmikroskope

- Taktile Antastung: taktile Tastsysteme (Überblick und Anforderungen) - passive und aktive Tastsysteme (Prinzipien, Aufbau und Eigenschaften) - 1-D-Tastsysteme (Richtcharakteristik, Querempfindlichkeit) - Betragstastsysteme (Prinzip, Eigenschaften, Beispiel UMAP) - 2-D-Tastsysteme (Beispiel Fasertaster WFP) - 3-D-Tastsysteme (Anforderungen, Auswirkung Tastelementverkleinerung, Beispiel IBS-NPL Probe System)
- Mikro- und Nanokoordinatenmessgeräte: 3-D-Realisierung des Abbe-Komparatorprinzips - 3-DMessbefehle (Arbeitsweisen bei Punktmessungen, Open-loop scans, Closed-loop scans, Dodge scans und Free-form scans)

Rechnergestützte Messtechnik [RMT]

- Grundlagen: Grundbegriffe (Messgröße, Messsignal, Informationsparameter, analoges und digitales Signal) - Prinzip eines Messgerätes, direkte und indirekte Messung - Klassifizierung von Signalen (Informationsparameter) - Fourierreihen und Fouriertransformation - Fourieranalyse - DFT und FFT (praktische Realisierung) - Aliasing und Shannon's-Abtasttheorem - Übertragungsverhalten (Antwortfunktionen, Frequenzgang, Übertragungsfunktion) - Laplace-Transformation, Z-Transformation und Wavelet-Transformation - Digitalisierungskette
- Verarbeitung und Übertragung analoger Signale: Operationsverstärker (idealer und realer, Rückkopplung) - Kenngrößen von Operationsverstärkern - Frequenzabhängige Verstärkung von Operationsverstärkern - Operationsverstärkertypen - Rückkopplung und Grundsaltungen - OPV mit differentiellen Ausgang - analoge Filter (Bode-Diagramm, Tiefpassfilter, Hochpassfilter, Bandpassfilter, Bandsperrfilter) - Messsignalübertragung (Einheitssignale) - Spannungs-Frequenz-Wandler Galvanische Trennung und optische Übertragung - Modulatoren und Demodulatoren - Multiplexer und Demultiplexer - Abtast-Halte-Glied
- A/D- und D/A-Umsetzer: digitale und analoge Signale - Digitalisierungskette - A/D-Umsetzer (Nachlauf ADU, Wägeverfahren, Rampen-A/D-Umsetzer, Dual Slope-Verfahren, Charge-Balancing-A/D-Umsetzverfahren, Parallel-A/D-Umsetzer, Kaskaden-A/D-Umsetzverfahren, Pipeline-A/D-Umsetzer, Delta-Sigma-A/D-Umsetzer / 1-Bit- bis N-Bit-Umsetzer, Einsatzbereiche, Kennwerte, Abweichungen, Signal-Rausch-Verhältnis) - Digital-Analog-Umsetzungskette - D/A-Umsetzer (Direkt bzw. Parallelumsetzer, Wägeumsetzer, Zählverfahren, Delta-Sigma-Umsetzer / 1-Bit- bis NBit-Umsetzer)
- Verarbeitung digitaler Signale: digitale Codes - Schaltnetze (Kombinatorische Schaltungslogik) - Schaltalgebra und logische Grundverknüpfungen - Schaltwerke (Sequentielle Schaltnetze) - Speicherglieder (Flip-Flops, Sequentielle Grundsaltungen), Halbleiterspeicher - anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) - programmierbare logische Schaltung (PLDs) - Rechnerarten
- Bussysteme: Bussysteme (Master, Slave, Arbiter, Routing, Repeater) - Arbitrierung - Topologien (physikalische und logische Topologie, Kennwerte, Punkt-zu-Punkt-Topologie, vermaschtes Netz, Stern-Topologie, Ring-Topologie, Bus-Topologie, Baum-Topologie, Zell-Topologie) - Übertragungsmedien (Mehrdrahtleitung, Koaxialkabel, Lichtwellenleiter) - ISO-OSI-Referenzmodell - Physikalische Schnittstellenstandards (RS-232C, RS-422, RS-485) - Feldbussysteme, GPIB (IEC-625-Bus), Messgerätebusse
- USB Universal Serial Bus: Struktur des Busses - Verbindung der Geräte, Transceiver, Geschwindigkeitserkennung, Signalkodierung - Übertragungsarten (Control-Transfer, Bulk-Transfer, Isochrone Transfer, Interrupt-Transfer, Datenübertragung mit Paketen) - Frames und Mikroframes, Geschwindigkeiten, Geschwindigkeitsumsetzung mit Hub - Deskriptoren und Software - Layer Entwicklungstools - Compliance Test - USB 3.0
- Digitale Filter: analoge Filter - Eigenschaften und Charakterisierung von digitalen Filtern - Implementierung von digitalen Filtern - digitale Filter (IIR-Filter und FIR-Filter) und Formen - Messwert Dezimierer, Digitaler Mittelwertfilter, Gaußfilter - Fensterfunktion - Realisierung mit Matlab
- Messdatenauswertung: zufällige und systematische Messabweichungen, Kalibrierung - Kennlinienabweichungen und Methoden zu deren Ermittlung - Korrelationsanalyse und Regressionsanalyse Kennlinienkorrektur - Approximation, Interpolation, Extrapolation - Arten der

Kennlinienkorrektur Messunsicherheit und deren Bestimmung - Vorgehensweise zur Ermittlung der Unsicherheit

- Schaltungs- und Leiterplattenentwurf: Leiterplatten - Leiterplattenmaterial - Leiterplattenarten Durchkontaktierungen - Leiterplattenentwurf und -entflechtung - Software - Leiterplattenherstellung Lernziele und Kompetenzen:

Lernziele

- Überblick zur Gerätetechnik der Mikro- und Nanomesstechnik sowie deren Funktionsweise und Einsatzgebiete
- Wissen zu rechnergestützter Messdatenerfassung, -auswertung, -analyse und -visualisierung als Grundlage für zielorientierte, effiziente Entw. und für kontinuierliche Produkt- und Prozessverbesserung

Kompetenzen

- Bewertung und Auswahl von Messverfahren zur Erfassung dimensioneller Größen an Mikro- und Nanostrukturen
 - Bewertung und Auswahl rechnergestützter Werkzeuge für die Messdatenerfassung, -auswertung, -analyse und -visualisierung, Verstehen von Konzepten zur Sensor-Integration und Datenfusion
- Literatur:

- Bhushan, B. (Ed.): Springer Handbook of Nanotechnology, Springer Verlag, ISBN-13: 9783642025242
 - Hausotte, T.: Nanopositionier- und Nanomesmaschinen, Pro BUSI-NESS, 2011, ISBN-13: 978-386805-948-9
 - Lerch, R.: Elektrische Messtechnik. Analoge, digitale und computer-gestützte Verfahren. Berlin, Heidelberg: Springer, 4. Auflage, 2007
 - Hoffmann, J.: Handbuch der Messtechnik. München: Hanser, 2012
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mikro-, nano- und rechnergestützte Messtechnik (Prüfungsnummer: 73151)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

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

Modulbezeichnung: Produktionssystematik (PS)

5 ECTS

 (Production Systematics)

Modulverantwortliche/r: Jörg Franke

Lehrende: Jörg Franke

 Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

 Produktionssystematik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke)
 Übung zu Produktionssystematik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Inhalt:

Ziel dieser Vorlesung Produktionssystematik ist es, dem Studenten die gesamte Bandbreite der technischen Betriebsführung von der Planung, Organisation und technischen Auftragsabwicklung bis hin zu Fragen des Management und der Personalführung, Entlohnung sowie Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung näherzubringen. Die Übung zur Vorlesung vertieft diese Themen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Produktionssystematik (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 71011)

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

Erstablegung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Jörg Franke

 Modulbezeichnung: Methode der Finiten Elemente (FEM) 5 ECTS
 (Finite Element Method)

Modulverantwortliche/r: Kai Willner

Lehrende: Kai Willner, Dozenten

 Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

 Methode der Finiten Elemente (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)
 Übungen zur Methode der Finiten Elemente (SS 2014, Übung, 2 SWS, Dominik Süß et al.) Tutorium zur Methode der Finiten Elemente (SS 2014, Tutorium, Dominik Süß et al.)

Inhalt:

Modellbildung und Simulation Mechanische und mathematische Grundlagen

- Das Prinzip der virtuellen Verschiebungen
- Die Methode der gewichteten Residuen *Allgemeine Formulierung der FEM*
- Formfunktionen
- Elemente für Stab- und Balkenprobleme
- Locking-Effekte
- Isoparametrisches Konzept
- Scheiben- und Volumenelemente *Numerische Umsetzung*
- Numerische Quadratur
- Assemblierung und Einbau von Randbedingungen
- Lösen des linearen Gleichungssystems
- Lösen des Eigenwertproblems
- Zeitschrittintegration

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz Wissen

- Die Studierenden kennen verschiedene Diskretisierungsverfahren zur Behandlung kontinuierlicher Systeme.
- Die Studierenden kennen das prinzipielle Vorgehen bei der Diskretisierung eines mechanischen Problems mit der Methode der finiten Elementen und die entsprechenden Fachtermini wie Knoten, Elemente, Freiheitsgrade etc.
- Die Studierenden kennen die Verschiebungsdifferentialgleichungen für verschiedene Strukturelemente wie Stäbe, Balken, Scheiben und das 3D-Kontinuum.
- Die Studierenden kennen die Methode der gewichteten Residuen in verschiedenen Varianten.
- Die Studierenden kennen das Prinzip der virtuellen Arbeiten in den verschiedenen Ausprägungen fuer Stäbe, Balken, Scheiben und das 3D-Kontinuum.
- Die Studierenden kennen verschiedene Randbedingungstypen und ihre Behandlung im Rahmen der Methode der gewichteten Residuen bzw. des Prinzips der virtuellen Verschiebungen.
- Die Studierenden kennen die Anforderungen an die Ansatz- und Wichtungsfunktionen und können die gängigen Formfunktionen für verschiedene Elementtypen angeben.
- Die Studierenden kennen das isoparametrische Konzept.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur numerischen Quadratur.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, zur Lösung von Eigenwertproblemen und zur numerischen Zeitschrittintegration.

Verstehen

- Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der Methode der gewichteten Residuen und dem Prinzip der virtuellen Arbeiten bei mechanischen Problemen.
- Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen schubstarrer und schubweicher Balkentheorie sowie die daraus resultierenden unterschiedlichen Anforderungen an die Ansatzfunktionen.
- Die Studierenden verstehen das Problem der Schubversteifung.
- Die Studierenden können das isoparametrische Konzept erläutern, die daraus resultierende Notwendigkeit numerischer Quadraturverfahren zur Integration der Elementmatrizen und das Konzept der zuverlässigen Integration erklären.
- Die Studierenden können den Unterschied zwischen Lagrange- und Serendipity-Elementen sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile erläutern.

Anwenden

- Die Studierenden können ein gegebenes Problem geeignet diskretisieren, die notwendigen Indextafeln aufstellen und die Elementmatrizen zu Systemmatrizen assemblieren.

- Die Studierenden können die Randbedingungen eintragen und das Gesamtsystem entsprechend partitionieren.
- Die Studierenden können polynomiale Formfunktionen vom Lagrange-, Serendipity- und Hermite-Typ konstruieren.
- Die Studierenden können für die bekannten Elementtypen die Elementmatrizen auf analytischen bzw. numerischen Weg berechnen.

Analysieren

- Die Studierenden können für eine gegebene, lineare Differentialgleichung die schwache Form aufstellen, geeignete Formfunktionen auswählen und eine entsprechende Finite-Elemente Formulierung aufstellen.

Literatur:

- Knothe, Wessels: Finite Elemente, Berlin:Springer
- Hughes: The Finite Element Method, Mineola:Dover

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | 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)", "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:

Methode der Finiten Elemente (Prüfungsnummer: 45501)

(englische Bezeichnung: Finite Element Method)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Kai Willner

Modulbezeichnung: Umformtechnik (UT) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Marion Merklein

Lehrende: Marion Merklein

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Umformtechnik (SS 2014, Vorlesung, 4 SWS, Marion Merklein)

Inhalt:

In der Vorlesung Umformtechnik am Lehrstuhl für Fertigungstechnologie werden die grundlegenden Kenntnisse zu den verschiedenen Verfahren der Massiv- und Blechumformung vermittelt. Zunächst werden die Grundlagen der Werkstoffkunde, der Plastizitätstheorie, der Tribologie und

Arbeitsgenauigkeit behandelt, die als Basis für das Verständnis der einzelnen Umformverfahren dienen. Anschließend werden die Verfahren der Massivumformung - Stauchen, Schmieden, Walzen, Durchdrücken und Durchziehen - und der Blechumformung - Schneiden, Biegen und Ziehen - vorgestellt. Anhand von Prinzipskizzen und Musterteilen wird vor allem auf die erforderlichen Kräfte und Arbeiten, die KraftWeg-Verläufe, die Spannungsverläufe in der Umformzone, die Kenngrößen und Verfahrensgrenzen, die Werkzeug- und Werkstückwerkstoffe, die Werkzeugmaschinen, die Schmierung und die erreichbaren Genauigkeiten eingegangen. Dabei werden neben den Standardverfahren auch Sonderverfahren und aktuelle Trends angesprochen. Neben der Vorlesung sind auch Übungsstunden vorgesehen, in denen das vermittelte Wissen zur Lösung konkreter umformtechnischer Problemstellungen angewandt wird.

Die Übungsstunden sind in die 4 Semesterwochenstunden umfassende Vorlesung integriert.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben Wissen über die Grundlagen der Umformverfahren.
- können geeignete Fertigungsverfahren zur umformtechnischen Herstellung von Produkten bestimmen.

Literatur:

- Lange, K.: Umformtechnik (Band 1-3), Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1984
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Umformtechnik (Prüfungsnummer: 72001)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Marion Merklein

Organisatorisches:

Vorlesungen "Produktionstechnik I+II" und "Werkstoffkunde" im Vordiplom bzw. entsprechende Kenntnisse

Prüfung: meist schriftlich im Herbst (Oktober) oder Frühjahr (April) Voraussetzung: erfolgreicher Abschluss des Vordiploms bzw. erfolgreich abgelegte Prüfung zu "Produktionstechnik I+II"

Modulbezeichnung: Werkstoffe und Verfahren der medizinisch en Diagnostik 2.5 ECTS
II (WVMD II)
Modulverantwortliche/r: Mirosław Batentschuk
Lehrende: Michael Thoms

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (Prüfungsnummer: 58651)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Mirosław Batentschuk

Modulbezeichnung: Maschinenakustik (MAK) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Stefan Becker

Lehrende: Stefan Becker

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

- Maschinenakustik (SS 2014, Vorlesung, Stefan Becker)
 - Übung zu Maschinenakustik (SS 2014, Übung, Stefan Becker et al.)
-

Empfohlene Voraussetzungen:

- Modul: Strömungsmechanik (Empfehlung)
 - Modul: Technische Akustik (Empfehlung)
 - Modul: Thermodynamik (Empfehlung)
-

Inhalt:

- Grundsätze der technischen Lärmbekämpfung
- Größen, Grundbegriffe, Phänomene der technischen Akustik
- Grundlagen des Luftschalls
- Grundlagen des Körperschalls
- Geräuschenstehung in Maschinen und Anlagen
- Mechanische Geräuschquellen
- Strömungsakustik
- Strömungsakustische Multipole
- Strahl- und Rotorlärm
- Fluid-Struktur-Akustik Interaktion
- Numerische Berechnungsverfahren
- Grundprinzipien der Gestaltung lärmarmer Produkte und Anlagen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erlernen die Grundlagen und die Theorie des strömungs- und strukturinduzierten Schalls
 - werden vertraut mit den für die Industrie relevanten Fragen der Lärmbekämpfung
 - können Lösungen zur Lärminderung erarbeiten
 - erlernen die Einsatz von experimentellen und numerischer Verfahren in der Behandlung der strömungs- und strukturinduzierten Schalls
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | 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)", "Energietechnik (Master of Science)", "Life Science Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung Maschinenakustik_ (Prüfungsnummer: 54301)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Stefan Becker

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

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 4 Std. Eigenstudium: 6 Std. Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:
Medizintechnik II (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.) Übungen zu
Medizintechnik II (SS 2014, Übung, 2 SWS, Julia Will)

Empfohlene Voraussetzungen:
Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

Inhalt:
Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen Lernziele
und Kompetenzen:
Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Literatur:
Vgl. 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. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (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%

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015
1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Organisatorisches:
Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Bemerkungen:
Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

Modulbezeichnung: Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in 2.5 ECTS
medicine (MatSurfMed)

Modulverantwortliche/r: Sannakaisa Virtanen

Lehrende: Sannakaisa Virtanen, Aldo R. Boccaccini

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Inhalt:

Physikalisch-chemische Grundlagen zu Oberflächen:

- Oberflächenenergie
- Oberflächenladungen
- Werkstoff/Elektrolyt-Grenzflächen

Wechselwirkungen zwischen Werkstoffoberflächen und der biologischen Umgebung:

- Proteinadsorption
- Zelladhäsion

Modifikation von Werkstoffoberflächen:

- chemische, strukturelle und biologische Methoden Charakterisierung von Oberflächen Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten können

- die Wechselwirkungen zwischen Werkstoffoberflächen und einer biologischen Umgebung erläutern.
 - Möglichkeiten aufzeigen um Oberflächeneigenschaften für spezifische Anwendungen zu optimieren.
 - Methoden der Oberflächencharakterisierung benennen und erklären.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Abschlußklausur Werkstoffoberflächen in der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 58901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstblegung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Sannakaisa Virtanen

Bemerkungen:

Für Bachelorstudierende kann die Vorlesung "Surfaces of Biomaterials / Oberflächen von Biomaterialien" belegt werden.

Modulbezeichnung:	Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik-MT (MT-M3.11-CompNano)	2.5 ECTS
-------------------	--	----------

Modulverantwortliche/r:	Aldo R. Boccaccini
-------------------------	--------------------

Lehrende:	Aldo R. Boccaccini, Judith Roether
-----------	------------------------------------

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)

Inhalt:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Lernziele
und Kompetenzen:
Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Literatur:
Vergleiche bei der Lehrveranstaltung.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung zu "Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik" (MT-M3.11-CompNano) (Prüfungsnummer: 656231)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Modulbezeichnung: Sonderthemen der Umformtechnik (STUT) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Ulf Engel

Lehrende: Ulf Engel

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Sonderthemen der Umformtechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Ulf Engel)

Inhalt:

1. Sonderverfahren / spezielle Anwendungen:

- Thermomechanische Behandlung
- Superplastische Umformung
- Sinterschmieden
- Profilbiegen
- Tailored Blanks
- Mikroumformtechnik
- Wirkmedienunterstütztes Umformen

2. Simulation und Planung:

- Physikalische Prozessmodelle
 - Analytische Prozessmodelle
 - Numerische Prozessmodelle
 - Prozesssimulation
 - Fertigungsvorbereitung Biegen
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | 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:

Sonderthemen der Umformtechnik (Prüfungsnummer: 72911)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Ulf Engel

Organisatorisches:

Umformtechnik I und II

Modulbezeichnung: Integrierte Produktentwicklung (IPE) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Sandro Wartzack

Lehrende: Sandro Wartzack

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 4 Std.

Eigenstudium: k.A. Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Integrierte Produktentwicklung (SS 2014, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Sandro Wartzack et al.)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Integrierte Produktentwicklung (Prüfungsnummer: 72501)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung: Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (WEM) 2.5 ECTS
(Materials of electronics in the medicine)

Modulverantwortliche/r: Mirosław Batentschuk

Lehrende: Mirosław Batentschuk, Albrecht Winnacker

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 45 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Miroslaw Batentschuk et al.)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (Prüfungsnummer: 75601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Miroslaw Batentschuk

Modulbezeichnung: Biomaterialien für Tissue Engineering-MT (BioMTE-MT-M) 2.5 ECTS
 (Biomaterials for Tissue Engineering-MT)
 Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini
 Lehrende: Aldo R. Boccaccini

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
 Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:
 Biomaterials for Tissue Engineering (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini)

Inhalt:
 Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Lernziele
 und Kompetenzen:
 Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Literatur:
 Vergleiche bei der Lehrveranstaltung.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:
 Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:
 [1] Medizintechnik (Master of Science)
 (Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:
 Modulprüfung "Biomaterialien für Tissue Engineering" (MT2013-M5.4-BioMTE; MT2011-M7.2)
 (Prüfungsnummer: 74801)
 Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
 an der Berechnung der Modulnote: 100%

 Erstablegung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015
 1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Modulbezeichnung: Technologie der Verbundwerkstoffe (FVK) 2.5 ECTS
 (Fiber Composites)
 Modulverantwortliche/r: Dietmar Drummer
 Lehrende: Dietmar Drummer

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
 Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
 Technologie der Verbundwerkstoffe (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

Inhalt:
 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
- Verstärkungsfasern
- Matrix
- Fasern und Matrix im Verbund

- Verarbeitung (Duroplaste und Thermoplaste)
- Auslegung (klassische Laminattheorie)
- Gestaltung und Verbindungstechnik
- Simulation
- Mechanische Prüfung und Inspektion Lernziele und Kompetenzen:
Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden
- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen im Bereich der Faserverbundkunststoffe.
- Kennen von verschiedenen 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.

Literatur:

- Ehrenstein, G.W.: Faserverbund-Kunststoffe, München Wien, 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. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Organisatorisches:

Abgeschlossenes Vordiplom, abgeschlossener Bachelor,

Prüfung erfolgt i.d.R. zusammen mit der Vorlesung "Konstruieren mit Kunststoffen" schriftlich nach jedem Semester, Ausnahmen nach Studiengang möglich, Prüfungsdauer 120 Minuten

Modulbezeichnung: Handhabungs- und Montagetechnik (HUM) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Jörg Franke

Lehrende: Jörg Franke, u.a.

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke et al.)

Übung zu Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Assistenten et al.)

Inhalt:

Im Vertiefungsfach Handhabungs- und Montagetechnik wird die gesamte Verfahrenskette von der Montageplanung bis zur Inbetriebnahme der Montageanlagen für mechanische sowie elektrotechnische Produkte aufgezeigt. Einleitend erfolgt die Darstellung von Planungsverfahren sowie rechnergestützte Hilfsmittel in der Montageplanung. Daran schließt sich die Besprechung von Einrichtungen zur Werkstück- und Betriebsmittelhandhabung in flexiblen Fertigungssystemen und für

den zellenübergreifenden Materialfluß an. Desweiteren werden Systeme in der mechanischen Montage von Klein- und Großgeräten, der elektromechanischen Montage und die gesamte Verfahrenskette in der elektrotechnischen Montage diskutiert (Anforderung, Modellierung, Simulation, Montagestrukturen, Wirtschaftlichkeit etc.). Abrundend werden Möglichkeiten zur rechnergestützten Diagnose/Qualitätssicherung und Fragestellungen zu Personalmanagement in der Montage und zum Produktrecycling/-demontage behandelt.

Literatur: gleichnamiges
Vorlesungsskriptum

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Masterprüfung | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Handhabungs- und Montagetechnik (Vorlesung + Übung) (Prüfungsnummer: 71211)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Jörg Franke

Organisatorisches:

weitere Informationen bei: Dipl.-

Ing. Alexander Kühl Bemerkungen:

Die Vorlesung wird gemeinsam mit den Inhalten der Übung "Handhabungs- und Montagetechnik" geprüft und kreditiert.