

Modulhandbuch

Diplom

Maschinenbau

Studienordnungsversion: 2021

gültig für das Wintersemester 2023/24

Erstellt am: 19. Dezember 2023

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-31431

Diplomarbeit mit Kolloquium					900 h	PL	30
Konstruktiver Maschinenbau						FP	50
Konstruktiver Maschinenbau - Wahlkatalog 1						FP	25
Gestaltungslehre				2 2 0		PL	5
Praktikum Konstruktiver Maschinenbau				0 0 2 0 0 2		SL	5
Virtuelle Produktentwicklung				2 2 0		PL	5
Feinwerktechnik 2					2 2 0	PL	5
Maschinenelemente 3					2 3 0	PL	5
Konstruktiver Maschinenbau - Wahlkatalog 2						FP	25
Getriebetechnik 2				2 2 0		PL 120min	5
Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure				4 0 1		PL	5
Höhere Festigkeitslehre und Finite Elemente Methoden				2 1 1		PL 120min	5
Kostenrechnung und Bewertung in der Konstruktion				2 2 0		PL	5
Mehrkörperdynamik und Robotik				2 2 0		PL 120min	5
Technische Federn und Tribotechnik				4 0 0		PL 180min	5
Additive Fertigung					2 1 1	PL	5
Industrie 4.0					2 0 2	PL	5
Maschinendynamik					2 2 0	PL 120min	5
Maschinensicherheit					2 2 0	PL	5
Präzisionsbearbeitung					3 1 0	PL 90min	5
Mess- und Sensortechnik						FP	50
Mess- und Sensortechnik - Wahlkatalog 1						FP	20
Fertigungs- und Lasermesstechnik 1				2 1 1		PL	5
Modellbildung und Simulation				2 2 0		PL	5
Industrielle Prozessmesstechnik					3 0 1	PL	5
Messdatenauswertung und Messunsicherheit					2 1 1	PL	5
Mess- und Sensortechnik - Wahlkatalog 2						FP	30
Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure				4 0 1		PL	5
Höhere Festigkeitslehre und Finite Elemente Methoden				2 1 1		PL 120min	5
Messwertverarbeitung und Digitale Filter				4 0 0		PL 90min	5
Nanomess- und Positioniertechnik				4 0 0		PL 90min	5
Temperaturmesstechnik und thermische Messtechnik				2 1 1		PL	5
Trends in der Metrologie				2 2 0		PL	5
Umwelt- und Analysenmesstechnik				3 0 1		PL	5
Digitale Regelungssysteme					2 1 1	PL	5
Fertigungs- und Lasermesstechnik 2 / Koordinatenmesstechnik					3 0 1	PL	5
Grundlagen der Kraftmesstechnik					4 0 0	PL 30min	5
Industrie 4.0					2 0 2	PL	5
Magnetofluidynamik					2 2 0	PL 30min	5
Mikrosensorik und Mikroaktorik					4 1 0	PL 30min	5
Produktionstechnik						FP	50
Produktionstechnik - Wahlkatalog 1						FP	20
Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung				2 0 2		PL	5
Füge- und Beschichtungstechnik				4 0 0		PL 45min	5
Werkstoffkunde und Verarbeitung von Kunststoffen					3 1 1	PL	5
Werkzeugmaschinen					2 2 0	PL 90min	5
Produktionstechnik - Wahlkatalog 2						FP	30

Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure				4 0 1		PL	5
Höhere Festigkeitslehre und Finite Elemente Methoden				2 1 1		PL	5
Human Serving Systems				3 1 1		PL	5
Lasermaterialbearbeitung und innovative Fügetechnologien				4 1 0		PL 90min	5
Qualitätsmanagement / CAQ-Systeme und Messwertsignalverarbeitung				4 0 1		PL	5
Schweißsimulation				2 2 0		PL	5
Additive Fertigung					2 1 1	PL	5
Fertigungsautomatisierung und Montagetechnik					2 2 0	PL	5
Industrie 4.0					2 0 2	PL	5
Industrielle Prozessmesstechnik					3 0 1	PL	5
Maschinensicherheit					2 2 0	PL	5
Präzisionsbearbeitung					3 1 0	PL 90min	5
Steuerung von Produktionssystemen					2 1 0	PL 60min	5
Thermo- und Fluiddynamik						FP	50
Thermo- und Fluiddynamik - Wahlkatalog 1						FP	20
Numerische Strömungsmechanik				2 2 0		PL 90min	5
Strömungsmechanik 2				2 2 0		PL 90min	5
Angewandte Wärmeübertragung					2 2 0	PL	5
Strömungsmesstechnik					2 0 2	PL	5
Thermo- und Fluiddynamik - Wahlkatalog 2						FP	30
Angewandte Thermo- und Fluiddynamik				2 2 0		PL 90min	5
Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure				4 0 1		PL	5
Mikrofluidik				2 1 1		PL	5
Mikrosystemtechnik				3 2 0		PL 90min	5
Technische Thermodynamik 2				2 2 0		PL 90min	5
Temperaturmesstechnik und thermische Messtechnik				2 1 1		PL	5
Wärmestrahlung				2 2 0		PL 90min	5
Aerodynamik					2 2 0	PL 90min	5
Batterien und Brennstoffzellen					2 1 1	PL	5
Data-Driven Optimization for Machine Learning Applications					2 2 0	PL	5
Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung					2 1 1	PL	5
Magnetofluiddynamik					2 2 0	PL 30min	5
Mikrosensorik und Mikroaktork					4 1 0	PL 30min	5
Parallel Computing					2 2 0	PL	5

Modul: Vorpraktikum (4 Wochen)[außerhalb des universitären Curriculums]

Modulabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat unbenotet
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:ganzjährig

Modulnummer: 0000 Prüfungsnummer:90010

Modulverantwortlich: Jana Buchheim

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:0.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet:23	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
 Diplom Maschinenbau 2021
 Bachelor Medienwirtschaft 2015
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
 Master Optische Systemtechnik 2022
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
 Bachelor Medientechnologie 2021
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
 Master Micro- and Nanotechnologies 2021
 Master Biotechnische Chemie 2023
 Master Informatik 2021
 Bachelor Mathematik 2013
 Bachelor Technische Physik 2023
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Master Wirtschaftsinformatik 2021
 Master Media and Communication Science 2021
 Master Fahrzeugtechnik 2022
 Master Mechatronik 2022
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Biomedizinische Technik 2014
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Modul: Allgemeine Elektrotechnik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200481

Prüfungsnummer: 210473

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 82	SWS: 6.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2116							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	3 2 0	0 0 1								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus, beherrschen den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat und können ihn auf einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, lineare zeitinvariante elektrische Systeme bei Erregung durch Gleichgrößen, sowie bei einfachsten transienten Vorgängen zu beschreiben und zu analysieren.

Sie haben die Fähigkeit einfache nichtlineare Schaltungen bei Gleichstromerregung zu analysieren und können die Temperaturabhängigkeit von resistiven Zweipolen berücksichtigen.

Die Studierenden kennen die Beschreibung der wesentlichen Umwandlungen von elektrischer Energie in andere Energieformen und umgekehrt, können sie auf Probleme der Ingenieurpraxis anwenden und sind mit den entsprechenden technischen Realisierungen in den Grundlagen vertraut.

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Zusammenhänge der Magnetostatik (Durchflutungsgesetz) und können sie auf geometrisch einfache technische Anordnungen (Technische Magnetkreise) anwenden.

Die in den Vorlesungen und Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse und analytischen Fähigkeiten bei der Bearbeitung elektrotechnischer Aufgabenstellungen sind im Praktikum um den Erwerb von Fertigkeiten im Umgang mit Messgeräten und aufgabenspezifischen Messmethoden gefestigt und erweitert worden. Nach den Experimenten können die Studierenden die Verifizierung der theoretischen Modelle und die Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich Modellgrenzen und Fehlereinflüssen ausführen. Die Studierenden sind in der Lage versuchsspezifische Messaufbauten zu planen, die Ergebnisse auszuwerten und in geeigneter Form grafisch darzustellen, zu bewerten und zu interpretieren.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

Grundbegriffe und Grundbeziehungen der Elektrizitätslehre (elektrische Ladung, Kräfte auf Ladungen; elektrische Feldstärke, elektrische Spannung und elektrisches Potenzial)

Vorgänge in elektrischen Netzwerken bei Gleichstrom (Grundbegriffe und Grundgesetze, Grundstromkreis, Kirchhoffsche Sätze, Zweipoltheorie für lineare und nichtlineare Zweipole, Knotenspannungsanalyse)

Elektrothermische Energiewandlungsvorgänge in Gleichstromkreisen (Grundgesetze, Erwärmungs- und Abkühlungsvorgang, Anwendungsbeispiele)

Das stationäre elektrische Strömungsfeld

(Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder in homogenen Medien, Leistungsumsatz, Vorgänge an Grenzflächen)

Das elektrostatische Feld, elektrische Erscheinungen in Nichtleitern (Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder, Vorgänge an Grenzflächen, Energie, Energiedichte, Kräfte und Momente, Kapazität und Kondensatoren, Kondensatoren in Schaltungen bei Gleichspannung, Verschiebungsstrom, Auf- und Entladung eines Kondensators)

Der stationäre Magnetismus (Grundgleichungen, magnetische Materialeigenschaften, Berechnung, einfacher Magnetfelder, Magnetfelder an Grenzflächen, Berechnung technischer Magnetkreise bei Gleichstromerregung, Dauermagnetkreise);

Versuche zu Vielfachmesser, Kennlinien und Netzwerke / Messungen mit dem Oszilloskop / Schaltverhalten an C und L / Technischer Magnetkreis

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Handschriftliche Entwicklung analytischer Zusammenhänge, Freihandexperimente, Abbildungen, Animationen und Simulationen (Mathematica)

Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen (getsoft.net) und Lerncontentmanagementsystem (moodle) mit SelfAssessments

Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik 1: Gleichstrom - Felder - Wechselstrom, 2003 Hanser Verlag bzw. 2009 Unicopy Campus Edition

Paul, Paul: Grundlagen der Elektrotechnik (Band 1: Gleichstromnetzwerke und ihre Anwendungen, Band 2: Elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen) Springer Vieweg 2012

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Vieweg

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Allgemeine Elektrotechnik 1 mit der Prüfungsnummer 210473 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2100801)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2100802)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

4 LP

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

1 LP

Praktikum, Nachweis über Testatkarte

4 Praktikumsversuche (Vielfachmesser, Kennlinien und Netzwerke / Messungen mit dem Oszilloskop / Technischer Magnetkreis / Schaltverhalten an C und L)

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mathematik 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Technische Physik 2023

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Darstellungslehre

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200200

Prüfungsnummer: 230458

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2311								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 3 0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können nach Vorlesung und Übung die räumliche Geometrie existierender technischer Gebilde (Einzelteile, Baugruppen) erfassen und sind fähig, diese norm- und regelgerecht technisch darzustellen. Aus technischen Darstellungen können sie auf die räumliche Gestalt und zur Vorbereitung von Berechnungen auf die Funktion schließen.
- Die Studierenden kennen die Grundlagen der parametrischen Konstruktion.
- Studierende beherrschen v.a. durch die Übungen die Grundlagen des parametrischen Entwickelns von 3-D-Volumenmodellen mit dem 3-D-CAD-System Autodesk Inventor und die Grundlagen der 3-D-Zusammenbaukonstruktion mit 3-D-Abhängigkeiten und Einfügen von Normteilen, das Ableiten normgerechter Technischer Zeichnungen aus 3-D-CAD-Modellen sowie normgerechtes Bemaßen und Beschriften mit CAD.
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Maschinenelemente und deren Funktion.
- Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse eigener Arbeiten an andere (Studierende, Betreuer) zu vermitteln und in Diskussionen ihren Standpunkt zu vertreten (Hausbelege).
- Die Studierenden sind im Stande, erworbenes Wissen und erworbene Fähigkeiten jederzeit anzuwenden und darauf aufbauend sich eigenständig neues Wissen und neue Fähigkeiten zu erarbeiten.

Vorkenntnisse

Abiturstoff, räumlich-technisches Vorstellungsvermögen

Inhalt

Technische Darstellungslehre:

- Projektionsverfahren
- Technisches Zeichnen (von Hand)
- Toleranzen und Passungen - Grundlagen und Beispiele
- Technischer Entwurf
- Einzelteilzeichnung mit Zeichnungsansichten und Bemaßung, Normteile
- Stückliste.

Einführung in ein 3-D-CAD-System (Autodesk Inventor):

- Grundregeln für die Programmbedienung
- Parametrik
- Skizzen mit 2-D-Abhängigkeiten und Bemaßungen
- Übergang Skizze -3-D-Modell
- Maßänderungen - Modellvarianten
- Einzelteilzeichnung mit Schnittansichten und Bemaßung

Maschinenelemente

- Einführung
- Vorstellung der grundlegenden Maschinenelemente und deren Funktion

- PowerPoint-Präsentationen, Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form
- Aufgaben- und Lösungssammlung
- CAD Software
- Demontierbare und montierbare Baugruppen für die Seminare zur Modellaufnahme

Literatur

- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente
- Fucke; Kirch; Nickel: Darstellende Geometrie für Ingenieure. Fachbuchverlag Leipzig, Köln
- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Verlag Cornelsen Girardet Düsseldorf
- Böttcher; Forberg: Technisches Zeichnen. Teubner Verlag Stuttgart; Beuth-Verlag Berlin, Köln
- Labisch S., Weber C.: Technisches Zeichnen: Selbstständig lernen und effektiv üben, Vieweg+Teubner Verlag
- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin : Cornelsen
- Häger, W.; Baumeister, D.: 3D-CAD mit Inventor 2011. Vieweg + Teubner 2011
- Tremblay, T.: Inventor 2012 und Inventor LT 2012. Das offizielle Trainingsbuch. SYBEX 2011
- Schlieder, Ch.: Autodesk Inventor 2014: Grundlagen in Theorie und Praxis - Viele praktische Übungen am Konstruktionsobjekt 4-Takt-Motor. Books On Demand 2013
- Scheuermann, G.: Inventor 2016. Grundlagen und Methoden... Carl-Hanser-Verlag 2015
- Ridder, D.: 3D-Konstruktionen mit Autodesk Inventor 2017 und Inventor LT 2017: Praxiseinstieg. Heidelberg, mitp-Verlag, 2016
- Gauer, O.: Autodesk Inventor 2018: Grundlagen. Herdt-Verlag 2017
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag München
- Roloff; Matek: Maschinenelemente. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Schlecht, B: Maschinenelemente 1. Pearson Studium 2015

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Darstellungslehre mit der Prüfungsnummer 230458 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300609)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300610)

Details zum Abschluss Teilleistung 2: Vier Leistungsbausteine in der Vorlesungszeit:

- 2 Seminarbelege Darstellungslehre
- 1 Beleg Modellaufnahme
- 1 Seminarbeleg CAD

Alle Leistungsbausteine müssen einzeln erbracht und bestanden werden (Testat), dann wird ein Gesamttestat erteilt.

Im Krankheitsfall: Im Fall der zwei Seminarbelege kann der jeweilige Leistungsbaustein ab dem folgendem Wintersemester nachgeholt werden.

Im Fall der anderen beiden Belege ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Fertigungstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200234

Prüfungsnummer: 230476

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																					
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321																					
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS														
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	1	1																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die relevanten Fertigungsverfahren der Hauptgruppen Urformen, Umformen, Trennen, Fügen und Beschichten in der industriellen Produktion. Sie können die Verfahren systematisieren und die Wirkmechanismen zwischen Werkstoff, Werkzeug und Fertigungsanlage theoretisch und praktisch durchdringen. Die Studierenden können Prozesskräfte für umformende und trennende Verfahren berechnen. Durch die Diskussion verschiedener Beispiele können Sie auf Basis von produktbezogenen, verfahrensbezogenen, wirtschaftlichen, umwelttechnischen und sozialen Kriterien eine Verfahrensauswahl für den Produktentwicklungsprozess begründen.

Nach den experimentellen Praktika können die Studierenden verschiedene Fertigungsverfahren praktisch durchführen. Dadurch ergeben sich folgende zusätzliche Lernergebnisse, die im Rahmen einer separaten Bewertung (pSL) überprüft werden:

Die Studierenden können kleinere Versuchsreihen selbstständig planen und experimentelle Ergebnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich auswerten. Sie können die Plausibilität experimenteller Daten überprüfen und Schlussfolgerungen für die Auslegung des Fertigungsverfahrens ableiten

Vorkenntnisse

Physik, Chemie, Mathematik, Werkstofftechnik, Technische Darstellungslehre

Inhalt

1. Einteilung der Fertigungsverfahren, Begriffsdefinitionen
2. Urformen
 - Einteilung der urformenden Verfahren
 - Gießverfahren: Verfahrensauswahl, Gusswerkstoffe, Grundlagen der Erstarrung, Gussfehler, Gießgerechte Konstruktion
 - Pulvermetallurgische Verfahren: Pulverherstellung, Verarbeitung durch Pressen oder MIM, Sintertechniken
3. Umformen
 - Einteilung der umformenden Verfahren
 - Massivumformverfahren: Schmieden, Walzen, Strang- und Fließpressen
 - Blechumformverfahren: Biegen, Drücken, Streck- und Tiefziehen
 - Berechnung von Umformkräften
4. Trennen
 - Einteilung der trennenden Fertigungsverfahren
 - Scherschneiden (Schneidkräfte, Werkzeugaufbau und Auslegung, Verfahrensauslegung)
 - Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide: Drehen, Fräsen, Bohren, Sägen; geometrische Darstellung der Kräfte und Bewegungen; Berechnung von Schneidkräften und Maschinenantriebsleistungen
 - Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide: Schleifen, Honen, Läppen
 - Thermische Trennverfahren: Laserschneiden und -abtragen

5. Fügen und Beschichten

- Einteilung
- Fügen durch Umformen
- Fügen durch An- und Einpressen
- Fügen und Beschichten durch Schweißen

6. Änderung der Stoffeigenschaften im Rahmen der Fertigungsverfahren

- Kaltverfestigung
- Erholung
- Rekristallisation
- Wärmeeinflusszonen bei thermischen Trenn- und Fügeverfahren

4 Praktikumsversuche:

- Manuelle zerspanende Bearbeitung
- Kinematische Rautiefe und Schneidkantenverschleiß
- Blechumformung
- Schweißen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Versuchsstände; Folien des Vorlesungsscriptes, Praktikumsanleitungen und Zusatzmaterialien im Moodle

Vorlesung und Seminare: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1129>

Praktikum: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1331>

Es wird kein Einschreibeschlüssel benötigt.

Literatur

König, W.: Fertigungsverfahren; Band 1-5 VDI-Verlag Düsseldorf, 2006/07

Spur, G.; Stöferle, Th: Handbuch der Fertigungstechnik. Carl-Hanser Verlag München, Wien

Warnecke, H.J.: Einführung in die Fertigungstechnik. Teubner Studienbücher Maschinenbau. Teubner Verlag 1990

Schley, J. A.: Introduction to Manufacturing Processes. McGraw-Hill Companies, Inc.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Fertigungstechnik mit der Prüfungsnummer 230476 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300661)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300662)

Details zum Abschluss Teilleistung 2: Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Mathematik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200337

Prüfungsnummer: 2400669

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 82	SWS: 6.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2495							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	4 2 0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen nach der Vorlesung einfache Ausdrücke der elementaren Mengenlehre, wie sie in einführenden Texten zur Physik, den Ingenieurwissenschaften und der Mathematik auftreten. Sie sind in der Lage mit Vektoren im 2- und 3-dimensionalen euklidischen Raum zu rechnen und können die Vektorrechnung zur Beschreibung von einfachen Sachverhalten der Mechanik anwenden. Sie können mit komplexen Zahlen rechnen und können diese in der Zahlenebene graphisch deuten. Sie sind zum Rechnen mit den Funktionen Sinus und Kosinus und haben ein anschauliches Verständnis der Euler Formel. Sie beherrschen das Rechnen mit Polynomen (Polynomdivision, Faktorisierung) sowie die Partialbruchzerlegung von einfachen gebrochen rationalen Ausdrücken.

Die Studierenden haben nach den Übungen ein anschauliches Verständnis der Begriffe Grenzwert, Stetigkeit und Ableitung, können Ableitungen von explizit gegebenen Funktionen berechnen. Sie sind in der Lage, lokale und globale Extrema in einfachen Fällen zu berechnen, können den Satz von Taylor zur Approximation von Funktionswerten anwenden und die Ableitung der Umkehrfunktion einer explizit gegebenen Funktion berechnen. Sie verstehen das Riemann Integral und den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, können diese erläutern, sowie Stammfunktionen und bestimmte Integrale in einfachen Fällen berechnen. Die genannten Fähigkeiten können sie zur Modellierung einfachen physikalischer und technischer Sachverhalte anwenden.

Vorkenntnisse

Allg. Hochschulreife

Inhalt

1. Elementare Mengenlehre

(anschauliche Erklärung des Mengenbegriffes, Operationen mit Mengen (Vereinigung, Schnitt, Differenz), Funktionen, Eigenschaften von Funktionen (surjektiv, injektiv, bijektiv))

2. Anschauliche Vektorrechnung

(Rechnen Vektoren im 2- und 3-dimensionalen euklidischen Raum, Skalarprodukt, Vektorprodukt für Vektoren im 3-dimensionalen euklidischen Raum, Geraden- und Ebenengleichungen)

3. Komplexe Zahlen und Polynome

(Arithmetik komplexer Zahlen, Darstellung von komplexen Zahlen in der Zahlenebene, Polarform, Euler Gleichung, Polynomdivision, Faktorisierung von Polynomen über den komplexen bzw. reellen Zahlen, Partialbruchzerlegung gebrochener rationaler Ausdrücke)

4. Analysis reellwertiger Funktionen einer reellen Veränderlichen

(Folgen, Reihen, Grenzwerte, Stetigkeit, Zwischenwertsatz, Differenzierbarkeit und Ableitung, Exponentialfunktion, lokale und globale Extrema, Mittelwertsatz, Umkehrfunktion und deren Ableitung, Satz von Taylor, Taylorreihe, Riemann Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, Integration durch Substitution und partielle Integration, Integration von gebrochen rationalen Funktionen)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag

Übungen: wöchentliche Übungsreien

Literatur

- Meyberg und Vachenauer, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Metallische und nichtmetallische Werkstoffe

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200290

Prüfungsnummer: 230507

Modulverantwortlich: Dr. Günther Lange

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 82	SWS: 6.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2352								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	5 0 1									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen zu verstehen und die Eigenschaften der metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe (Kunststoffe, Glas und Keramik, Eisen und Stahl, Aluminium) zu beschreiben. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, ingenieurwissenschaftlich relevante Anwendungen auf Basis der behandelten Werkstoffe grundlegend analysieren und vergleichen zu können. Die Studierenden können mit dem vermittelten Wissen durch Vorlesung und Praktika für ingenieurwissenschaftliche Anwendungen Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und erarbeiten. Nach den durchgeführten Praktika wurden die Studierenden am praktischen Beispiel die mechanischen Eigenschaften verschiedener Werkstoffe vertraut gemacht. Dadurch können Sie das Verhalten der Werkstoffe besser verstehen.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

- Grundlagen metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe (Werkstoffgruppen, chemische Bindungen, Gitter, Strukturen)
 - Gefüge
 - Mechanisches Verhalten
 - Thermisch aktivierte Vorgänge
 - Nichtmetallische Werkstoffe
 - Rohstoffe für Glas und Keramik
 - Glasherstellung
 - Formgebung von Glas
 - Herstellung und Formgebung von Keramik
 - Formgebung von Polymeren
 - Fehler in der Gitterstruktur von Metallen
 - Grundlagen der Umformung von Metallen (Versetzen, Gitterumwandlung, etc.)
 - Phasendiagramme
 - Eisen-Kohlenstoff-Diagramm (EKD)
 - Stahlherstellung (Hochofen, Rohstahl, Konvertertechnologie, Sekundärmetallurgie-Stahl, Stranggießen der Legierungen)
 - Ausgewählte Stahllegierungen
 - Aluminiumherstellung
 - Betrachtung ausgewählter Gefüge
 - Wärmebehandlungen

Anwendungsbeispiele im Maschinenbau

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpsl-pand/SitePages/Handreichungen_Arbeitshilfen.aspx

Schriftliche Abschlussarbeit (Klausur) gemäß § 11 (3) PStO-AB

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3004>

Power Point, Tafel. Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden zum Download bereitgestellt.

Literatur

- Werkstoffe / Michael F. Ashby/David R. H. Jones. Dt. Ausg. hrsg. von Michael Heinzelmann
- Introduction to materials science for engineers / James F. Shackelford
- Taschenbuch der Werkstoffe / M. Merkel; K.-H. Thomas
- Glastechnik / H. A. Schaeffer; 3 Bände
- Keramik / D. Hülsenberg
- Kunststofftechnik / Ch. Bonten
- Werkstoffkunde Kunststoffe / G. Menges
- Werkstoffe / Erhard Hornbogen , Gunther Eggeler, Ewald Werner
- Werkstoffkunde / Hans-Jürgen Bargel, Günter Schulze
- Werkstoffwissenschaften / H. Worch; W. Pompe; W. Schatt
- Werkstoffprüfung in Studium und Praxis / W. Bleck
- Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik / B. Ilschner, R. Singer;
- Physikalische Grundlagen der Materialkunde / G. Gottstein

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Metallische und nichtmetallische Werkstoffe mit der Prüfungsnummer 230507 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300748)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300749)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Physik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200340

Prüfungsnummer: 240258

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																					
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242																					
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS														
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	2	0	0	0	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung kennen die Studierenden die physikalischen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften in den Teilgebieten der Mechanik von Punktmassen, starrer Körper und deformierbarer Körper. Die Studierenden begreifen die Physik in ihren Grundzusammenhängen. Sie können Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze formulieren. Sie können u.a. nach den Übungen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Mechanik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

Praktikum: Die Studierenden kennen den Ablauf eines physikalischen Experiments. Sie können in der Kleingruppe eine im Rahmen des Praktikums gestellte Messaufgabe bearbeiten. Sie können mit Messgeräten sicher und kompetent umgehen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse korrekt und nachvollziehbar in einem Versuchsprotokoll zu dokumentieren. Sie können experimentell ermittelte Daten auswerten und grafisch darstellen. Sie sind fähig, Mittelwerte und Standardunsicherheiten zu berechnen. Sie können einfache Aussagen über die Fortpflanzung von Messfehlern treffen und auf Grundlage ihrer Fehlerrechnung eine Einschätzung der Güte ihrer Messung vornehmen.

Vorkenntnisse

Inhalt

Das Lehrgebiet im 1. Fachsemester beinhaltet folgende inhaltliche Schwerpunkte: . Erkenntnisgewinn aus dem Experiment: Messfehler und Fehlerfortpflanzung . Kinematik und Dynamik von Massenpunkten (Beschreibung von Bewegungen, Newtonsche Axiome, Beispiele von Kräften , Impuls und Impulserhaltung, Reibung) . Arbeit, Energie und Leistung, Energieerhaltung, elastische und nichtelastische Stossprozesse . Rotation von Massenpunktsystemen und starren Körpern (Drehmoment, Drehimpuls und Drehimpulserhaltungssatz, Schwerpunkt, Massenträgheitsmomente, kinetische und potentielle Energie des starren Körpers, Satz von Steiner, freie Achsen und Kreisel) . Mechanik der deformierbaren Körper (Dehnung, Querkontraktion, Scherung, Kompressibilität, Statik der Gase und Flüssigkeiten, Fluidodynamik, Viskosität, Innere Reibung)

Praktikum

Es werden insgesamt 4 Versuche in Zweiergruppen aus folgenden Bereichen der Physik durchgeführt:

Mechanik

Thermodynamik

Es stehen insgesamt 6 Versuche zu diesen Themenkomplexen zur Verfügung, die konkrete Auswahl wird durch die Einschreibung festgelegt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsserien, Verständnisfragen in Online-Quizen

Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Die Praktikumsunterlagen und allgemeine Hinweise werden unter <https://www.tu-ilmenau>.

veröffentlicht.

Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999
Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013

So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013

Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung

Pra-Allgemein:

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
- Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999

- Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Auf jeder Praktikumsanleitung finden sich Hinweise zu weiterführender Literatur.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Physik 1 mit der Prüfungsnummer 240258 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400672)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400673)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Nachweis durch Praktikumskarte

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Allgemeine Elektrotechnik 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200487

Prüfungsnummer: 210478

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2116							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 2 0	0 0 1							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus, beherrschen den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat und können ihn auf einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen anwenden.

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Zusammenhänge des Elektromagnetismus (Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz) und können sie auf geometrisch einfache technische Anordnungen anwenden.

Die Studierenden können lineare zeitinvariante elektrische Schaltungen und Systeme bei Erregung durch sinusförmige Wechselspannungen im stationären Fall analysieren. Sie kennen die notwendigen Zusammenhänge und mathematischen Methoden (analytisch und grafisch) und verstehen die Eigenschaften von wesentlichen Baugruppen, Systemen und Verfahren der Wechselstromtechnik. Sie können ihr Wissen auf einfache praxisrelevante Aufgabenstellungen anwenden.

Die in den Vorlesungen und Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse und analytischen Fähigkeiten bei der Bearbeitung elektrotechnischer Aufgabenstellungen sind im Praktikum um den Erwerb von Fertigkeiten im Umgang mit Messgeräten und aufgabenspezifischen Messmethoden gefestigt und erweitert worden. Nach den Experimenten können die Studierenden die Verifizierung der theoretischen Modelle und die Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich Modellgrenzen und Fehlereinflüssen ausführen. Die Studierenden sind in der Lage versuchsspezifische Messaufbauten zu planen, die Ergebnisse auszuwerten und in geeigneter Form grafisch darzustellen, zu bewerten und zu interpretieren.

Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1

Inhalt

Elektromagnetische Induktion (Faradaysches Induktionsgesetz, Ruhe- und Bewegungsinduktion; Selbstinduktion und Induktivität; Gegeninduktion und Gegeninduktivität, Induktivität und Gegeninduktivität in Schaltungen, Ausgleichsvorgänge in Schaltungen mit einer Induktivität bei Gleichspannung)

Energie, Kräfte und Momente im magnetischen Feld (Grundgleichungen, Kräfte auf Ladungen, Ströme und Trennflächen, Anwendungsbeispiele, magnetische Spannung)

Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung (Zeitbereich)(Kenngrößen, Darstellung und Berechnung, Bauelemente R, L und C)

Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung mittels komplexer Rechnung (Komplexe Darstellung von Sinusgrößen, symbolische Methode, Netzwerkanalyse im Komplexen, komplexe Leistungsgrößen, grafische Methoden: topologisches Zeigerdiagramm, Ortskurven; Frequenzkennlinien, Übertragungsverhalten und Kenngrößen; Anwendungsbeispiele)

Spezielle Probleme der Wechselstromtechnik (Schaltungen mit frequenzselektiven Eigenschaften, Resonanzkreise, Wechselstrommessbrücken, Transformator, Dreiphasensystem)

Rotierende elektrische Maschinen

Versuche zu Spannung, Strom, Leistung im Drehstromsystem / Frequenzverhalten einfacher Schaltungen / Gleichstrommaschine / Gleichstrommagnet

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Handschriftliche Entwicklung analytischer Zusammenhänge, Freihandexperimente, Abbildungen, Animationen

und Simulationen (Mathematica)

Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen (getsoft.net) und Lerncontentmanagementsystem (moodle) mit SelfAssessments

Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik 1: Gleichstrom - Felder - Wechselstrom, 2003 Hanser Verlag bzw. 2009 Unicopy Campus Edition

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik 2: Wechselstromtechnik, Ausgleichsvorgänge, Leitungen, 2006 Hanser Verlag bzw. Unicopy Campus Edition

Paul, Paul: Grundlagen der Elektrotechnik (Band 1: Gleichstromnetzwerke und ihre Anwendungen, Band 2: Elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen) Springer Vieweg 2012

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Vieweg

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Allgemeine Elektrotechnik 2 mit der Prüfungsnummer 210478 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2100812)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2100813)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:
4 LP

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
1 LP

Praktikum, Nachweis über Testatkarte

4 Praktikumsversuche (Spannung, Strom, Leistung im Drehstromsystem / Frequenzverhalten einfacher Schaltungen / Gleichstrommaschine / Mechano-elektro-magnetische Systeme)

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mathematik 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Maschinenelemente 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200269

Prüfungsnummer: 230499

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletz

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2311																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	3	0																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind befähigt, vorhandene Konstruktionen anhand von technischen Zeichnungen systematisch zu analysieren und zu verstehen sowie unter Anwendung der Konstruktionsmethodik neue konstruktive Lösungen selbständig in Gruppen zu erarbeiten und zu dokumentieren.
- Studierende sind in der Lage mit dem CAD-System Modellierungsaufgaben zu lösen und damit 3-D-Produktmodelle und Technische Zeichnungen anzufertigen.
- Die Studierenden sind fähig, bei belasteten einfachen Maschinenbauteilen in methodischer Vorgehensweise die Belastungsart zu erkennen und unter Verwendung geeigneter Berechnungsmethoden die Dimensionierung, Nachrechnung und Auswahl von Maschinenelementen vorzunehmen.
- Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse eigener Arbeiten an andere (Studierende, Betreuer) zu vermitteln und in Diskussionen ihren Standpunkt zu vertreten, Absprachen zu treffen und im Team zu arbeiten (Hausbeleg).
- Die Studierenden sind im Stande, erworbenes Wissen und erworbene Fähigkeiten jederzeit anzuwenden und darauf aufbauend sich eigenständig neues Wissen und neue Fähigkeiten zu erarbeiten.

Vorkenntnisse

- Technische Mechanik (Statik und Festigkeitslehre), paralleler Besuch sinnvoll
- Darstellungslehre
- metallische und nichtmetallische Werkstoffe

Inhalt

- Aufbau und Beschreibung technischer Gebilde
- Grundlagen des Gestaltens und der Konstruktionsmethodik
- CAD
- Grundlagen des Entwurfs von Maschinenelementen (Anforderungen, Grundbeanspruchungsarten und deren Berechnung)
 - Gestaltung und Berechnung von Verbindungselementen (Übersicht, Löten, Kleben, Stifte, Passfedern, Niete, Schrauben, Klemmungen)
 - Federn (Arten, Dimensionierung ausgewählter Federarten)
 - Achsen und Wellen (überschlägige Dimensionierung und Gestaltung)
 - Lagerungen (Übersicht, Wälzlagerauswahl)
- Kupplungen (Übersicht, starre Kupplungen, Ausgleichkupplungen)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form Aufgaben- und Lösungssammlung

Literatur

- Niemann, G.: Maschinenelemente. Springer Verlag Berlin
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag München

- Roloff; Matak: Maschinenelemente. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Steinhilper; Röper; Sauer u.a.: Maschinen- und Konstruktionselemente. Springer Verlag Berlin
- Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik. Carl Hanser Verlag München
- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente

- Häger, W.; Baumeister, D.: 3D-CAD mit Inventor 2011. Vieweg + Teubner 2011

- Tremblay, T.: Inventor 2012 und Inventor LT 2012. Das offizielle Trainingsbuch. SYBEX 2011
- Schlieder, Ch.: Autodesk Inventor 2014: Grundlagen in Theorie und Praxis - Viele praktische Übungen am Konstruktionsobjekt 4-Takt-Motor. Books On Demand 2013
 - Scheuermann, G.: Inventor 2016. Grundlagen und Methoden... Carl-Hanser-Verlag 2015

- Ridder, D.: 3D-Konstruktionen mit Autodesk Inventor 2017 und Inventor LT 2017: Praxiseinstieg. Heidelberg, mitp-Verlag, 2016

- Gauer, O.: Autodesk Inventor 2018: Grundlagen. Herdt-Verlag 2017

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Maschinenelemente 1 mit der Prüfungsnummer 230499 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300719)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300720)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Zwei Leistungsbausteine in der Vorlesungszeit:

- 1 Hausbeleg Grundlagen der Konstruktion
- 1 Seminarbeleg CAD

Alle Leistungsbausteine müssen einzeln erbracht und bestanden werden (Testat), dann wird ein Gesamttestat erteilt.

Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Mathematik 2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200338

Prüfungsnummer: 2400670

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 210	SWS: 8.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2495							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		4 4 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung lineare Gleichungssysteme mit Hilfe des Gauß- Jordan-Verfahrens lösen und lineare Gleichungssysteme zur Modellierung einfacher technischer Sachverhalte (z.B. Widerstandsnetzwerke) anwenden. Sie sind befähigt, mit Matrizen und Determinanten zu rechnen und verstehen lineare Strukturen einschließlich einfacher linearer Funktionenräume, wie sie im Zusammenhang mit Fourier-Reihen auftreten. Sie besitzen ein anschauliches Verständnis für lineare Abbildung, Anwendung linearer Abbildungen zur Beschreibung geometrischer Sachverhalte und können Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen.

Sie können nach den Übungen die geometrische Interpretation von Fourier-Koeffizienten erklären und zusammenfassen, den Fourier-Koeffizienten für einfache periodische Funktionen berechnen und zur Modellierung einfacher physikalischer und technischer Sachverhalte (Hoch-, Tiefpassfilter, Klirrfaktor) anwenden. Sie sind in der Lage, Lösungen von linearen DGL 1. Ordnung und linearen DGL höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten zu berechnen.

Vorkenntnisse

Modul Mathematik 1

Inhalt

1. Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Jordan-Verfahren
2. Matrizen und Determinanten
3. Lineare Vektorräume über den reellen bzw. komplexen Zahlen

(Axiomatische Definition eines Vektorraumes, Beispiele einschließlich einfacher Funktionenräume, lineare und affine Unterräume, lineare Hülle, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensystem, Gleichmächtigkeit von Basen endlich dimensionaler Vektorräume, Dimension)

4. Lineare Abbildungen

(lineare Abbildungen und deren Darstellung durch Matrizen, Koordinatentransformation, Eigenwerte und -räume, algebraische und geometrische Vielfachheit, Hauptachsentransformation)

5. Skalarprodukte

(Euklidische und unitäre Vektorräume, orthogonale Projektion auf einen linearen Unterraum, Orthonormalbasen, Fourier-Koeffizienten, Fourier-Reihen)

6. Lineare Differenzialgleichungen

(Struktur der Menge aller Lösungen homogener linearer DGL 1. Ordnung und homogener linearer DGL höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Methoden zur Berechnung spezieller Lösungen von inhomogenen linearen DGL (Variation der Konstanten, spezielle Ansätze), Anfangswertprobleme)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag

Übungen: wöchentliche Übungsserien

Literatur

- Meyberg und Vachenauer, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Physik 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200341 Prüfungsnummer: 240259

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	0	0	0	1																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden begreifen die Physik in ihren Grundzusammenhängen. Sie können nach der Vorlesung Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze formulieren. Sie können u.a. nach den Übungen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Thermodynamik und Wellenlehre, sowie eingeschränkt auf einige wesentliche Experimente in der Quantenphysik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

Nach dem Besuch vom Modul Physik 2 kennen die Studierenden die Teilgebiete Thermodynamik, Schwingungen und Wellen sowie die Grundbegriffe der Quantenmechanik als Grundlage der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung. Die Studierenden können auf der Basis der Hauptsätze der Thermodynamik Einzelprozesse charakterisieren, Prozess- und Zustandsänderungen berechnen und sind in der Lage, das erworbene Wissen auf die Beschreibung von technisch relevanten Kreisprozessen anzuwenden. Mit Fragestellungen zur Irreversibilität natürlicher und technischer Prozesse und der Entropiebegriff sind sie vertraut. Im Bereich Schwingungen und Wellen besitzen die Studierenden die Grundlagenwissen für schwingende mechanische Systeme, sowie von der Ausbreitung von Wellen im Raum, verdeutlicht am Beispiel der Schall- und elektromagnetischen Wellen. Weiterhin kennen sie Anwendungsbereiche in der Akustik und Optik. Die Studierenden erkennen die Verknüpfung der physikalischen und technischen Fragestellungen in diesen Bereichen und können Analogien zwischen gleichartigen Beschreibungen erkennen und bei Berechnungen nutzen. Im Bereich Optik und Quantenphysik kennen sich die Studierenden insbesondere mit dem modellhaften Charakter physikalischer Beschreibungen aus.

Praktikum: Die Studierenden kennen den Ablauf eines physikalischen Experiments. Sie können in der Kleingruppe eine im Rahmen des Praktikums gestellte Messaufgabe bearbeiten. Sie können mit Messgeräten sicher und kompetent umgehen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse korrekt und nachvollziehbar in einem Versuchsprotokoll zu dokumentieren. Sie können experimentell ermittelte Daten auswerten und grafisch darstellen. Sie können Mittelwerte und Standardunsicherheiten berechnen. Sie können einfache Aussagen über die Fortpflanzung von Messfehlern treffen und auf Grundlage ihrer Fehlerrechnung eine Einschätzung der Güte ihrer Messung vornehmen.

Vorkenntnisse

Physik 1

Inhalt

Das Lehrgebiet im 2. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte:
 Einführung in die Thermodynamik (Thermodynamische Grundlagen, Kinetische Gastheorie, erster Hauptsatz), Technische Kreisprozesse (Grundprinzip, Carnot-Prozess, Stirlingmotor, Verbrennungsmotoren, Wirkungsgrad, Reversibilität von Prozessen, Wärme- und Kältemaschinen), Reale Gase (Kondensation und Verflüssigung), Schwingungen als Periodische Zustandsänderung (Freie, ungedämpfte Schwingung, gedämpfte und erzwungene Schwingung, Resonanz, Überlagerung), Wellen (Grundlagen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen, Intensität und Energietransport, Überlagerung, Dopplereffekt, Überschall), Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik - Licht als Teilchen), Quantenphysik (Welle-Teilchen-Dualismus, Heisenbergsche Unschärferelation)

Es werden insgesamt 5 Versuche in Zweiergruppen aus folgenden Bereichen der Physik durchgeführt:
 Thermodynamik

Optik

Atom/Kernphysik

Elektrizitätslehre

Es stehen insgesamt 26 Versuche zu diesen Themenkomplexen zur Verfügung, die konkrete Auswahl wird durch die Einschreibung festgelegt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsseries, Verständnisfragen in Online-Quizen

Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über

Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die Praktikumsunterlagen und allgemeine Hinweise werden unter <https://www.tu-ilmenu.de/phys/profil/physikalisches-grundpraktikum>

veröffentlicht.

Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004;

Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993;

Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999;

Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991;

Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1 und 2, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013

So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013

Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung.

Praktikum Allgemein:

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
- Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999

Auflage 1999

- Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Auf jeder Praktikumsanleitung finden sich Hinweise zu weiterführender Literatur.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Physik 2 mit der Prüfungsnummer 240259 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400674)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400675)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Nachweis durch Praktikumskarte

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Technische Mechanik 3.1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200273

Prüfungsnummer: 2300726

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																			
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2344																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS												
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
semester																						

Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierenden besitzen das methodische Rüstzeug, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung selbstständig realisieren zu können.

Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das technische Problem klassifizieren. Die Studierenden können daraufhin beurteilen, welches Grundgesetz der Mechanik für den Anwendungsfall das effizienteste Werkzeug darstellt. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöster Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden. Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig bzw. bei komplexen Aufgaben im Team die Problemlösung aus Sicht der Mechanik in ein Gesamtkonzept einzuordnen.

Vorkenntnisse

lineare Algebra; Analysis; Grundlagen der Differentialgleichungen

Inhalt

1. Statik
 - Kräfte und Momente
 - Gleichgewicht
 - Lager- und Schnittreaktionen
 - Reibung (haftreibung, Gleitreibung)
2. Festigkeitslehre
 - Spannungen und Verformungen, Stoffgesetz
 - Zug/Druck von Stäben
 - Torsion kreiszylindrischer Stäbe
 - Gerade und Schiefe Biegung
 - Festigkeitshypothesen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

überwiegend Tafel und Kreide, eLearning-Software, vorlesungsbegleitendes Material

Literatur

Zimmermann: Technische Mechanik - multimedial Fachbuchverlag Leipzig, 2004
 Dankert/Dankert: Technische Mechanik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009
 Magnus/Müller: Grundlagen der Techn. Mechanik, B. G. Teubner, 1990

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

neu im SoSe2024

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
 Bachelor Maschinenbau 2021
 Bachelor Mathematik 2021
 Bachelor Technische Physik 2023
 Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Maschinenelemente 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200270

Prüfungsnummer: 230500

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2311																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind nach den Vorlesungen befähigt, bei belasteten einfachen und komplexen Maschinenbauteilen in methodischer Vorgehensweise die Belastungsart zu erkennen und unter Verwendung geeigneter Berechnungsmethoden die Dimensionierung, Nachrechnung und Auswahl von Maschinenelementen vorzunehmen (Analyse und Synthesekompetenzen).
- Nach den Übungen sind die Studierenden befähigt, unter Anwendung der Konstruktionsmethodik neue konstruktive Lösungen selbständig zu erarbeiten und zu dokumentieren (Hausbeleg: Synthesekompetenzen).
- Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse eigener Arbeiten an andere (Studierende, Betreuer) zu vermitteln und in Diskussionen ihren Standpunkt zu vertreten (Hausbelege).
- Die Studierenden sind im Stande, erworbenes Wissen und erworbene Fähigkeiten jederzeit anzuwenden und darauf aufbauend sich eigenständig neues Wissen und neue Fähigkeiten zu erarbeiten.

Begründung der 2 Abschlussleistungen:

In diesem konstruktiven Grundlagenmodul werden 2 grundsätzlich verschiedene Kompetenzen vermittelt und müssen damit auch abgeprüft werden:

1. Analysekompetenzen

2. Synthesekompetenzen

Zu 1) ist eine schriftliche Prüfung notwendig.

Zu 2) ist ein Konstruktionsbeleg notwendig, der semesterbegleitend als aPI abgelegt wird.

Vorkenntnisse

- Technische Mechanik (Statik, Festigkeitslehre)
- Darstellungslehre
- Maschinenelemente 1
- Werkstofftechnik
- Fertigungstechnik

Inhalt

- Ergänzung zur Bauteilberechnung unter komplexer Beanspruchung
- erweiterte Berechnung von Verbindungen und Verbindungselementen (Schweißen, Übermaßverbindungen)
- Federn (Dimensionierung zusätzlicher ausgewählter Federn, Federschaltungen)
- Kupplungen (Schaltkupplungen)

- Bremsen
- Getriebe (Übersicht, Grundlagen Zahnradgetriebe und Zugmittelgetriebe)
- mechatronische Maschinenelemente (Überblick)

- Konstruktiver Entwurf von Baugruppen unter komplexer Beanspruchung unter Nutzung von Verbindungen und Verbindungselementen, Federn (Dimensionierung ausgewählter Federn; Federschaltungen), Verschleißlager.

- Durchführen der notwendigen Berechnungen und Anfertigen eines Technischen Entwurfs.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form

Literatur

- Niemann, G.: Maschinenelemente. Springer Verlag Berlin
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag München
- Roloff; Matek: Maschinenelemente. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Steinhilper; Röper; Sauer u.a.: Maschinen- und Konstruktionselemente. Springer Verlag Berlin
- Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik. Carl Hanser Verlag München
- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Maschinenelemente 2 mit der Prüfungsnummer 230500 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 60% (Prüfungsnummer: 2300721)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 40% (Prüfungsnummer: 2300722)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
konstruktiver Hausbeleg in der Vorlesungszeit

Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
 Bachelor Maschinenbau 2021
 Bachelor Mechatronik 2021
 Diplom Maschinenbau 2021
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Mathematik 3

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200339 Prüfungsnummer: 2400671

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 82	SWS: 6.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2495							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
			4 2 0							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung partielle Ableitungen und Richtungsableitungen berechnen und deren geometrische Interpretation vornehmen. Sie kennen die Definition der Differenzierbarkeit einer Funktion und beherrschen deren geometrische Interpretation. Sie sind mit den Definitionen und üblichen Notationen für Gradient, Jacobimatrix und Hessematrix vertraut. Sie können die extremwertverdächtigen Stellen von skalarwertigen Funktionen mehrerer Veränderlichen berechnen und sind in der Lage, die hinreichenden Kriterien für das Vorliegen von lokalen Extremalstellen anzuwenden. Sie können globale Extremalstellen in einfachen Fällen und Extremalstellen unter Gleichungsnebenbedingungen (Lagrange-Multiplikatoren-Methode) berechnen und den Satz über implizite Funktionen in einfachen Fällen anwenden.

Sie sind nach den Übungen fähig, Bereichsintegrale über Normalbereichen zu berechnen und können den Transformationssatz für die Berechnung von Bereichsintegralen, insbesondere Polar- und Zylinderkoordinaten ausführen.

Sie beherrschen die Parameterdarstellung von einfachen geometrisch gegebenen Kurven und Flächenstücken und die geometrische Interpretation von gegebenen Parameterdarstellungen. Sie können Divergenz und Rotation in kartesischen Koordinaten sowie Kurven und Oberflächenintegrale direkt und mit Hilfe der Integralsätze von Gauß und Stokes berechnen.

Vorkenntnisse

Modul Mathematik 1 und Modul Mathematik 2

Inhalt

1. Differenzialrechnung für skalare und vektorwertige Funktionen mehrerer reeller Veränderlichen

(partielle Ableitung, Richtungsableitung, Differenzierbarkeit, Jacobimatrix, Gradient, Hessematrix, Taylorpolynom 1. und 2. Grades, Kettenregel, lokale Extrema, Extrema unter Gleichungsnebenbedingungen, Satz über implizite Funktionen)

2. Mehrdimensionale Integralrechnung

(Bereichsintegrale, Berechnung von Bereichsintegralen über Normalbereichen, Koordinatentransformationen, Transformationssatz)

3. Kurven- und Oberflächenintegrale

(Kurven, Flächenstücke, Parameterdarstellung von Kurven und Flächenstücken, Bogenlänge, Kurvenintegrale 1. und 2. Art, Oberflächeninhalt, Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Integralsätze von Gauß und Stokes)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag

Übungen: wöchentliche Übungsserien

Literatur

- Meyberg und Vachenauer, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Qualität und Zuverlässigkeit

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200260 Prüfungsnummer: 230492

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2362

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							4	0	1																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Lernergebnisse Vorlesung:

Die Studierenden haben Fähigkeiten, Fertigkeiten und Können auf dem Gebiet der Qualitätssicherung und der technischen Zuverlässigkeit erworben. Insbesondere lag der Fokus auf folgenden Schwerpunkten:

- Die Hörer kennen die wichtigsten Verteilungen der beschreibenden Statistik und können Fachmethoden der Qualitätssicherung und der technischen Zuverlässigkeit verteilungsspezifisch anwenden
- Die Studierenden wissen die Methoden der Ermittlung von Zuverlässigkeitskenngrößen und können diese interpretieren und auf beliebige Fragestellungen anwenden
- Die Hörer verstehen das Prinzip der heterogenen Systeme und sind in der Lage eigenständig derartige Systeme zu konzipieren und zu evaluieren.
- Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe des Qualitätsmanagements, der ISO 9001 sowie branchenübergreifende Normen.
- Die Studierenden sind fähig die Vorgaben der ISO 9001 zu interpretieren Maßnahmen und für individuelle Fragestellungen der einzelnen Kapitel Kontext-basiert zu formulieren.
- Die Studierenden sind befähigt Aufgabenstellungen der industriellen Qualitätssicherung insbesondere der statistischen Prozesskontrolle zu analysieren und problemspezifisch Lösungen zu entwickeln die auf den Methoden der deskriptiven Statistik aufgebaut sind.
- Die Studierenden können statistische Versuchspläne für beliebige Fragestellungen eigenständig erstellen und sind in der Lage die Ergebnisse zu interpretieren und Ableitungen für Qualitätsprozesse zu formulieren
- Die Studierenden sind in der Lage einfache Fall-Beispiele (Hausaufgaben) an der Tafel zu entwickeln und ihren Kommilitonen zu präsentieren
- Die Studierenden kennen Basis-Softwaretools des Qualitätsmanagements für die Analyse von Qualitätsprozessen und haben im Selbststudium deren wesentlichen Funktionen erlernt

Lernergebnisse Praktikum:

Nach dem begleitenden Praktikum können die Studierenden erworbene Fachkompetenzen aus den Vorlesungen in verschiedenen Teilbereichen der Qualitätssicherung und technischen Zuverlässigkeit anwenden. Nach einer Analyse der Aufgabenstellung sind Sie in der Lage geeignete Werkzeuge selbst auszuwählen, Lösungen zu entwickeln und im Experiment zu überprüfen. Als Abschluss des Praktikums konnte jede Gruppe gemeinsam eine Methode zur Lösung der gestellten Problematik entwickeln, wurde sich dabei der Leistungen und Meinungen anderer Mitkommilitonen bewusst und war in der Lage, diese Methode in einer Kurzpräsentation reflektieren.

Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Grundstudiums, wünschenswert Kenntnisse Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik
 Lernergebnisse und erworbene Kompetenzen

Inhalt

Technische Zuverlässigkeit

Die Methoden der Technischen Zuverlässigkeit werden anhand relevanter Verfahren und Verteilungen zunächst theoretisch vermittelt. Insbesondere die Einordnung der einzelnen Teilinhalte der technischen Zuverlässigkeit, unter der besonderen Berücksichtigung der praktischen Anwendung, wird immer wieder hervorgehoben. Abschließend werden die behandelten Methoden unter der aktiven Mitarbeit der Studierenden vertieft.

Inhaltliche Schwerpunkte bilden:

Grundlagen der Technischen Zuverlässigkeit
Begriffe und Definitionen
Zuverlässigkeitsprüfungen
Lebensdauerverteilungen (Exponentialverteilungen, Weibull-Verteilungen, logarithmische Normalverteilung)
Zuverlässigkeitsanalyse von Systemen
Ziele der Zuverlässigkeitsprüfungen
Ausfallverhalten von Bauelementen
Zuverlässigkeitsschaltbilder komplexer heterogener Systeme

Qualitätssicherung

Die Methoden der Qualitätssicherung werden anhand relevanter Normenreihen zunächst theoretisch vermittelt. Insbesondere die Einordnung der einzelnen Teilinhalte in die PDCA-Struktur wird immer wieder hervorgehoben. QM/QS Werkzeuge werden erklärt und in Anwendungsbeispielen vertiefend verdeutlicht. Abschließend werden die Methoden der statistischen Prozesskontrolle sowie der Versuchsplanung behandelt. Inhaltliche Schwerpunkte bilden:

Grundlagen der Qualitätssicherung (Wesen/Einführung)
Merkmalsdefinition, Qualitätsregelkreise
Prozessorientiertes Qualitätsmanagement HLS-Struktur
ISO 9000 Normenfamilie House of Quality
Wesen der Zertifizierung
Verteilungen in der Qualitätssicherung
Grundlagen der statistischen Prozesskontrolle SPC
Fähigkeitskennzahlen
Prüfmittelauswahl MSA-Analyse
Design von Qualitätsregelkarten
Stichprobenprüfsysteme
Six-Sigma
FMEA
Design of Experiments
Das Modul Qualität und Zuverlässigkeit bildet einen Teil des Inhaltes für den Erwerb des Quality-Manager Junior.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Overhead-Projektor (Transparentfolien), Beamer-Präsentation, Videofilme, Lehrbücher
Literatur

Bitte für das Fach unter folgendem Link einschreiben:

Einschreibung der Fächer für das Fachgebiet Qualitätssicherung und industrielle Bildverarbeitung

Literatur

Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 2. Auflage, Leipzig: Fachbuchverlag, 2011
Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement. Leipzig: Fachbuchverlag, 2005
Linß, G.: Qualitätssicherung - Technische Zuverlässigkeit. München: Carl Hanser Verlag, 2016

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Qualität und Zuverlässigkeit mit der Prüfungsnummer 230492 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300703)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300704)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

Kurs: [WS23/24] Qualität und Zuverlässigkeit (tu-ilmenau.de)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Mechatronik 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Regelungs- und Systemtechnik - Profil MB

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200004

Prüfungsnummer: 2200632

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 0							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können

- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der Regelungs- und Systemtechnik/technische Kybernetik klassifizieren,
- Systembeschreibungen ableiten,
- Methoden zur Systemanalyse anwenden,
- die Stabilität analysieren sowie
- einschleifige Regelkreise für industrielle Prozesse analysieren, entwerfen und bewerten.

Die Studierenden haben in der Vorlesung Techniken der Analyse, der Beschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich sowie der Stabilitätsprüfung von Systemen sowie den Reglerentwurf des einschleifigen Regelkreises im Frequenzbereich erfahren. In den Übungen wurden sie durch Beispiele angesprochen und nehmen Anteil an der Lösung der Analyse- und Synthesaufgaben.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik und des Maschinenbaus

Inhalt

1. Einführung
 - Steuerung/Regelung/Führung
 - Modellierung/Simulation/Optimierung
 - Sollwert/Istwert/Störung
 - Industrielle Anwendungen
2. Modellierung von Regelungssystemen
 - Modellierung mit Differentialgleichungen (Lineare Regelstrecken; Linearisierung nichtlinearer Strecken)
 - Modellierung von Sensor/Aktor/Regler
 - Modellierung mit Laplace-Transformation (Übertragungsfunktion/Blockschaltbild)
3. Analyse von Regelungssystemen im Zeitbereich
 - Typische Testsignale (Eingangsgroßen)- Dynamik von Strecken (PT1-/PT2-Strecke, Strecken höherer Ordnung; Stationärer Fehler des Systems)
 - Stabilitätsanalyse
 - Wirkung der typischen Regler (P/PI/PD/PID)
4. Analyse und Synthese von Regelkreisen im Frequenzbereich
 - Wirkungen der Polstellen
 - Frequenzkennlinien-Verfahren

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb

Literatur

- J. Lunze: Regelungstechnik 1, 2, Springer-Verlag
 R. Unbehauen: Regelungstechnik 1, 2, Vieweg-Verlag
 O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag

E. Freud: Regelungssysteme im Zustandsraum I, Oldenbourg

K. Reinisch: Analyse und Synthese kontinuierlicher Regelungs- und Steuerungssysteme, Verlag Technik

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Technische Mechanik 3.2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200274

Prüfungsnummer: 2300727

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 0							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen das methodische Rüstzeug, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung selbstständig realisieren zu können. Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das technische Problem klassifizieren. Die Studierenden können daraufhin beurteilen, welches Grundgesetz der Mechanik für den Anwendungsfall das effizienteste Werkzeug darstellt. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöster Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden. Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig bzw. bei komplexen Aufgaben im Team die Problemlösung aus Sicht der Mechanik in ein Gesamtkonzept einzuordnen.

Vorkenntnisse

lineare Algebra; Analysis; Grundlagen der Differentialgleichungen;
 Technische Mechanik 3.1

Inhalt

2. Festigkeitslehre (Ergänzung)

- Satz von Castigliano/Menabrea (Ableitung, Anwendung auf statisch bestimmte /statisch unbestimmte Probleme)

3. Kinematik

- Kinematik des Massenpunktes (Koordinatensysteme, Relativkinematik)
 - Kinematik des starren Körpers (Winkelgeschwindigkeitsvektor, Rotation, Translation)

4. Kinetik

- Kinetik des Massepunktes (Impuls-, Drehimpuls-, Arbeits- und Energiesatz)
 - Kinetik des starren Körpers (Schwerpunkt-, Drehimpuls-, Arbeits- und Energiesatz)
 - Stöße in der Mechanik

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

überwiegend Tafel und Kreide, Simulationen am PC, eLearning-Software, vorlesungsbegleitendes Material

Literatur

Zimmermann: Technische Mechanik - multimedial Fachbuchverlag Leipzig, 2004
 Dankert/Dankert: Technische Mechanik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009
 Magnus/Müller: Grundlagen der Techn. Mechanik, B. G. Teubner, 1990

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Technische Mechanik 3.2 Einschreibeschlüssel: TM223 (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=737>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mathematik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Technische Thermodynamik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200277

Prüfungsnummer: 2300731

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christian Cierpka

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2346								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 0							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die physikalischen Mechanismen der Technischen Thermodynamik und sind in der Lage technisch relevante thermodynamische Probleme ingenieurmäßig zu analysieren. Sie kennen die physikalischen und mathematischen Methoden zur Modellbildung und sind in der Lage diese auf Kreisprozesse anzuwenden und Prozessparameter zu berechnen. Sie erkennen die problemspezifischen Zustandsänderungen und können diese physikalisch interpretieren. Sie wenden die mathematische Beschreibung von Zustandsänderungen sicher an und wählen die Lösungsansätze gezielt aus. Sie sind in der Lage die erzielten Lösungen und Ergebnisse zu diskutieren und auf ihre Plausibilität zu prüfen.

Vorkenntnisse

Physikgrundkenntnisse, Mathematikgrundkenntnisse

Inhalt

- Konzepte und Definitionen - Energieformen und Hauptsätze der Thermodynamik - Ideales Gas - Nassdampf-Thermodynamik - Erhaltungssätze für Kontrollvolumen - Clausius-Rankine Dampfkraftprozesse (inkl. Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung) - Gaskraftprozesse (Joule, Otto, Diesel) - Wärmepumpen- und Kälteprozesse - Carnotprozess

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Übungsblätter, Powerpoint, Zusatzmaterial, Videos und Tests auf Moodle

Literatur

1. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Moran & H.N. Shapiro, Wiley & Sons, New York, 1995
2. Thermodynamik kompakt, B. Weigand & J. von Wolfersdorf, Springer, Berlin, 2016
3. Thermodynamik: Vom Tautropfen zum Solarkraftwerk, R. Müller, De Gruyter, Berlin, 2016

Detailangaben zum Abschluss

Als Hilfsmittel für die schriftliche Prüfung dürfen die Studierenden ein selbständig erstelltes, handschriftliches Formelblatt (A4, beidseitig) verwenden.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
- Bachelor Maschinenbau 2021
- Bachelor Mathematik 2021
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
- Bachelor Technische Physik 2023
- Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
- Diplom Maschinenbau 2021
- Master Regenerative Energietechnik 2022

Modul: Algorithmen und Programmierung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200000 Prüfungsnummer: 220421

Modulverantwortlich: Dr. Detlef Streitferdt

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 223

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2	2	1																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nachdem Studierende diese Veranstaltung besucht haben, können sie die Grundlagen algorithmischer Modelle beschreiben und verstehen die Wirkungsweise von Standardalgorithmen und klassischen Datenstrukturen. Sie sind durch Übungen und Praktikum in der Lage, kleinere Programme zu entwerfen sowie in der Programmiersprache Java zu implementieren und dabei Algorithmenmuster anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage in Praktikum und den Übungen, algorithmische Lösungen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen zu bewerten und in eigenen Programmierprojekten anzuwenden. Die Fähigkeit, Anmerkungen ihrer Mentoren zu würdigen und umzusetzen wurde geschult.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

Historie, Grundbegriffe, Grundkonzepte von Java; Algorithmenbegriff, Sprachen & Grammatiken, Datentypen; Struktur von Java-Programmen, Anweisungen, praktische Umsetzung von Algorithmen in Java; Entwurf von Algorithmen; Applikative und imperative Algorithmenparadigmen; Berechenbarkeit und Komplexität; Ausgewählte Algorithmen: Suchen und Sortieren; Algorithmenmuster: Rekursion, Greedy, Backtracking; Abstrakte Datentypen und Objektorientierung; Listen, Bäume, Hashtabellen; Nutzung von Java-Datenstrukturen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3978>
 Vorlesungsfolien, PDF Dokumente

Literatur

Saake, Sattler: Algorithmen & Datenstrukturen - Eine Einführung mit Java, 5. Auflage, dpunkt.verlag, 2014.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Algorithmen und Programmierung mit der Prüfungsnummer 220421 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 60 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200624)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200625)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
 Praktische Programmieraufgaben im Semester

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Entwicklungsmethodik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200252

Prüfungsnummer: 230487

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stephan Husung

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2312																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester							2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen nach der Vorlesung

- den Ablauf des konstruktiven Entwicklungsprozesses (mit Schwerpunkt auf mechanischen und mechatronischen Produkten und Systemen),

- Methoden zum systematischen Vorgehen bei der Lösungsfindung,

- Methoden der Bewertung und Entscheidungsfindung,
 - die Übergänge Funktion - Prinzip - Entwurf (mit den entsprechenden Eingriffsmöglichkeiten bei der Lösungsfindung und -verbesserung).

Sie sind nach den Übungen in der Lage

- Entwicklungsaufgaben, für die die Lösung a priori gerade nicht bekannt ist, durch methodisches Vorgehen zu lösen und

- entsprechende Methoden und Werkzeuge (z.B. Lösungs- und Firmen-kataloge, CAD-Systeme, Simulationssysteme) anzuwenden.

Sie kennen

- die Eigenschaften von technischen Produkten und ihre Beschreibung sowie
- die Einsatzmöglichkeiten, aber auch Grenzen methodischer und technischer Hilfsmittel im Entwicklungsprozess.

Der Nachweis der fachlichen Kompetenzen erfordert es, dass die Studierenden selbst einer praxisgerechten Entwicklungssituation ausgesetzt werden - daher die Bearbeitung des Beleges, wie in der späteren Berufspraxis als Teamarbeit.

Vorkenntnisse

- Technische Darstellungslehre
- Grundlagen der Produktentwicklung/Konstruktion
- Übersicht Maschinenelemente
- Technische Mechanik

Wünschenswert:

- Fertigungstechnik
- Fertigungsgerechtes Konstruieren
- Messtechnik
- Antriebstechnik
- CAD

Inhalt

1. Der Konstruktive Entwicklungsprozess (KEP), Übersicht, Zweck/Ziel und Definitionen
2. Vorgehen und Arbeitsergebnisse des KEP: Aufbereitungsphase, Konzeptphase (Funktions- und Prinzipsynthese), Entwurfsphase
3. Fehlererkennung/-beurteilung/-bekämpfung
4. Übergang zu mechatronischen Systemen
5. Einsatz von CAx-Systemen in der Produktentwicklung
6. Sondergebiete der Entwicklungsmethodik: Wechselnde Themen, z.B. konstruktionsbegleitende Herstellkostenermittlung
7. Begleitend: Verschiedene Methoden und Beispiele

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint-Präsentationen; Vorlesungsskripten; Arbeitsblätter; Folien-sammlungen; Entwicklung von Beispielen auf dem Projektor bzw. auf der Tafel

Literatur

- Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz - Kon-struk-tions-lehre (8. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2013
- Krause, W. (Hrsg.): Grundlagen der Konstruktion (9. Aufl.). Hanser, München 2012
- Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elek-tro-nik (3. Aufl.). Hanser, München 2000
- Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik (4. Aufl.). Hanser, München 2018
- Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte (3. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2009
- Ehrlenspiel, K.; Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung (5. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2013
- VDI-Richtlinien 2221, 2222, 2223, 2225, 2206
- Vajna, S.; Weber, C.; Zeman, K.; Hehenberger, P.; Gerhard, D.; Wartzack, S: CAx für Ingenieure (3. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2018
- Vorlesungsskriptum "Konstruktions-/Entwicklungsmethodik"
- Vorlesungsskriptum "Gestaltungslehre"
- Vorlesungsfolien, Lehr-/Arbeitsblätter auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Entwicklungsmethodik mit der Prüfungsnummer 230487 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 40% (Prüfungsnummer: 2300690)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 60% (Prüfungsnummer: 2300691)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Ein konstruktiver Hausbeleg in der Vorlesungszeit - Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe (Gruppenarbeit)
 Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise zur Erbringung der Teilleistung 2 festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
 Bachelor Maschinenbau 2021
 Bachelor Mechatronik 2021
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
 Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Lichttechnik 1 und Technische Optik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200232 Prüfungsnummer: 2300659

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2332																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	3	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die verschiedenen Modelle zur Beschreibung der Ausbreitung von Licht zu benennen.
- die vier Axiome, auf denen die geometrische Optik beruht, zu benennen und das geometrisch optische Modell zu erklären.
- Aufgaben zur geometrisch-optischen Lichtausbreitung mittels Brechungs- und Reflexionsgesetz zu berechnen.
- die höchste Abstraktion der optischen Abbildung, die paraxiale Abbildung, mit Hilfe des kollinearen Modells zu erklären.
- kollineare Strahlkonstruktionen an einfachen und an zusammengesetzten brechenden Systemen und Spiegeln zur Bestimmung von Objekt/Bildlage oder zur Bestimmung eines Ersatzsystems durchzuführen.
- mit Hilfe der kollinearen Abbildungsgleichungen Parameter von optischen Systemen zu berechnen.
- die unterschiedlichen Blenden und deren Funktionen in einem optischen System zu erläutern.
- die Öffnungsblende und ihre Bilder sowie die Feldblende und ihre Bilder eines kollinearen optischen Systems zeichnerisch zu bestimmen.
- die wichtigsten Kenngrößen für das Auge im Zusammenhang mit optischen Instrumenten zu benennen und einfache Modellberechnungen durchzuführen.
- die Blenden und Strahlenverläufe sowie die wichtigsten optischen Kenngrößen von optischen Instrumenten, wie Lupe, Fernrohr und Mikroskop zu erklären.
- die Eigenschaften von Licht sowie licht- und strahlungstechnische Grundgrößen zu erklären und diese auf lichttechnische Problemstellungen anzuwenden.
- lichttechnische Probleme zu analysieren und entsprechende Berechnungen durchzuführen.
- die Funktionsweise von Lichtquellen und Strahlungsempfängern zu erklären.
- die Grundprinzipien der Lichtmessung zu nennen.
- die Grundprinzipien der Lichtlenkung zu nennen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an den Übungen sind die Studierenden in der Lage

- Aufgaben selbständig zu lösen und ihren Lösungsweg vor ihren Kommilitonen darzustellen.
- die Leistungen ihrer Kommilitonen zu würdigen und richtig einzuschätzen und Feedback zu geben.
- Feedback anzunehmen und in ihren Lern- und Entwicklungsprozess einfließen zu lassen.

Vorkenntnisse

Inhalt

- Geometrische Optik,
- Modelle für Abbildungen,
- kollineare Abbildung,
- Blenden in optischen Abbildungssystemen

- Grundlagen optischer Instrumente.
- Eigenschaften des Lichtes,
- Lichttechnische und strahlungstechnische Grundgrößen und Grundgesetze,
- Lichtberechnungen,
- Stoffkennzahlen,
- Optische Sensoren,
- Messprinzipien,
- Einführung in die Lichterzeugung, Leuchten und Lichtlenkung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form
Daten-Projektion, Folien, Tafel, Vorlesungsskript, Demonstrationen

Literatur

W. Richter, "Technische Optik 1", Vorlesungsskript TU Ilmenau.
H. Haferkorn, "Optik", 4. Auflage, Wiley-VCH 2002.
E. Hecht, "Optik", Oldenbourg, 2001.
D. Gall, "Grundlagen der Lichttechnik - Kompendium", Pflaum Verlag 2007

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2013
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Technische Physik 2023
Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2022

Modul: Mathematische Methoden für Ingenieure

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200296 Prüfungsnummer: 2300758

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2347																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester							2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung haben Kenntnisse über ausgewählte weiterführende mathematische Methoden mit Blick auf Anwendungen und Beispiele aus der Kontinuumsmechanik und Dynamik. Nach den Übungen haben die Studenten ihre mathematischen Kenntnisse aus der Grundausbildung gefestigt, können die erlernten mathematischen Methoden benutzen, um die Beispielaufgaben zu lösen und sind in der Lage ihre Vorgehensweise begründen. Durch Diskussionen werden sich die Studierenden der verschiedenen Lösungswege bewusst. Nach den Übungen auf der Basis von wöchentlich empfohlenen Übungsaufgaben haben die Studierenden den Vorlesungsstoff wiederholt und vertieft.

Vorkenntnisse

Mathematik 1 bis 3 für Ingenieure

Inhalt

Grundelemente der Funktionalanalysis (Lineare Räume, Hilberträume, Skalarprodukt, Fourierentwicklung), Tensoranalysis (Wechsel von Koordinatensystemen, Krümmungslinige Koordinaten), Partielle Differentialgleichungen (Klassifizierung von part. Differentialgleichungen und Beispiele, Lösung mit Separationsansatz, Lösung mit Fundamentallösung), Variationsrechnung und Optimierungsprobleme

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Powerpoint, Zusatzmaterial

Literatur

Arfken & Weber, Mathematical Methods for Physicists, Elsevier; Rudin, Functional Analysis, McGraw Hill; Grüne & Junge, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer; Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, Wiley; Neuenchwander, Tensor Calculus for Physics, Johns Hopkins University Press

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
 Master Maschinenbau 2022

Modul: Strömungsmechanik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200283 Prüfungsnummer: 2300739

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																											
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2347																												
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																				
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester							2	2	0																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben nach der Vorlesung einen Überblick über die Grundlagen und Konzepte der Strömungsmechanik mit Anwendungen für die Ingenieurwissenschaften. Dabei können sie auch ihre Vorkenntnisse aus der physikalischen Grundausbildung reproduzieren. Durch die Übungen sind sie befähigt, die Problemstellung in den wöchentlich empfohlenen Übungsaufgaben zu kategorisieren, mögliche Lösungswege der Übungsaufgaben zu diskutieren und haben die Fähigkeit erlangt, die Herangehensweise ihrer Mitkommilitonen zu würdigen. Sie können die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse und mathematischen Methoden anwenden, um die Aufgaben zu lösen, die einfache analytisch lösbare Beispiele aus der Strömungsmechanik umfassen. Mit den Übungen haben die Studierenden auch die vermittelten Vorlesungsinhalte wiederholt und vertieft.

Vorkenntnisse

Physikalische Grundlagen und mathematische Fähigkeiten aus dem Grundstudium Ingenieurwissenschaften, z. B. Mathematik 1 bis 3 für Ingenieure

Inhalt

Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie, Hydrostatik, Dimensions- und Ähnlichkeitsanalyse, Bernoulligleichung, Impulssatz, Rohrströmung, Gasdynamik, Grenzschichttheorie

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer Präsentation, Handouts

Literatur

Kuhlmann, Strömungsmechanik, Pearson; Schlichting, Grenzschicht-Theorie, Springer; White, Fluid Mechanics, McGraw-Hill

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
 Bachelor Maschinenbau 2021
 Bachelor Mathematik 2021
 Diplom Maschinenbau 2021
 Master Mechatronik 2022
 Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
 Master Technische Physik 2023

Modul: Technische Mechanik 3.3

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200272

Prüfungsnummer: 2300725

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben den Kenntnisstand, um aus methodischer Sicht den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung selbstständig realisieren zu können.

Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das schwingungstechnische Problem klassifizieren, das betrifft insbesondere die Einteilung in freie und erzwungene, sowie lineare und nichtlineare Schwingungen. Die Studierenden können daraufhin beurteilen, welches Werkzeug aus der Schwingungstechnik für den Anwendungsfall das effizienteste Werkzeug darstellt und ob eine analytisch geschlossene Lösung gelingt. Mit den Kontinuumschwingungen und den nichtlinearen Pendelschwingungen haben sie außerdem den praktischen Umgang mit partiellen Differentialgleichungen und mit nichtlinearen Problemen erlernt und ihre Beherrschung trainiert. Durch selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöste Aufgaben sind die Studierenden in der Lage, aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden. Am Beispiel der Thematik „Schwingungsminderung“ haben Sie gelernt, ausgehend auch von bekannten Alltagsphänomenen, das Schwingungsmodell zu erstellen und eine Lösungsstrategie zu entwickeln.

Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig bzw. bei komplexen Aufgaben im Team die Problemlösung in ein schwingungs-technisches Gesamtkonzept einzuordnen.

Vorkenntnisse

lineare Algebra; Analysis; Grundlagen der Differentialgleichungen

Inhalt

5. Schwingungstechnik

- Einführung (Beispiele für Schwingungen, Klassifizierung von Schwingungen)
- Grundlagen der Schwingungstechnik (Differentialgleichung, Frequenz, Amplitude)
- Freie gedämpfte Schwingungen (Kriechfall, Schwingfall, Aperiodischer Grenzfall)
- Erzwungene gedämpfte Schwingungen (Vergrößerungsfunktion, Phasenwinkel)
- Mehrmassenschwinger (Eigenwerte, Schwebung)
- Schwingungen von Kontinua (Längs- und Torsionsschwingungen von Stäben)
- Nichtlineare Schwingungen (Pendel mit großen Auslenkungen, Elliptische Integrale, Phasenebene)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

überwiegend Tafel und Kreide, Folien, Videos, Simulationsrechnungen von Schwingungserscheinungen

Literatur

Magnus, Popp: Schwingungen, Teubner Verlag
 Klotter: Technische Schwingungslehre
 Fischer, Stephan: Mechanische Schwingungen
 Zimmermann: Technische Mechanik-multimedial

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

neu im SoSe2024

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mathematik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Antriebstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200207

Prüfungsnummer: 230459

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																											
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2341																												
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																				
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	1	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studentinnen und Studenten kennen durch die Vorlesung unterschiedliche Möglichkeiten der Krafterzeugung und verstehen die Funktionsweise und den Aufbau elektromagnetischer sowie alternativer Antriebe. Mit dem Seminar sind sie in der Lage, Kräfte, Drehzahlen bzw. Schaltzeiten zu berechnen sowie geeignete Antriebe für gegebene Aufgabenstellungen auszuwählen und auszulegen (synthetisieren). Im Praktikum benutzten sie drei in der Industrie weit verbreitete Antriebsklassen, können deren Eigenschaften messen und ihre Bewegung steuern und regeln. Die Studierenden können nach dem Seminar selbständig sowie im Team Lösungen erarbeiten, sich Feedback geben, indem sie die Meinungen anderer beherzigen und haben im Praktikum gelernt zusammen zu arbeiten.

Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik

Physik

Inhalt

Vorlesung: Allgemeiner Aufbau von Antriebssystemen, Magnetfeldberechnung, Prinzipien der elektromagnetischen Energiewandlung, Elektromagnete, Gleichstrommagnete, Elektromagnetische Schrittmotoren, Gleichstrommotoren, Drehfeld, Wechselstrommotoren, Piezoaktoren und weitere Smart Actuators, Erwärmung von Antriebselementen.

Seminar: Magnetfeldberechnung, Magnetkraft und Energie, Dynamik von Elektromagneten, Schrittmotoren, Gleichstrommotoren, Wechselstrommotoren, Piezoaktoren, Erwärmung.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Lehrblätter, Praktikumsanleitungen, Seminaraufgaben mit Lösungen, Moodle,

https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpsl-pand/SitePages/Handreichungen_Arbeitshilfen.aspx

Literatur

Kallenbach, E. et al.: Elektromagnete. Teubner Verlag Stuttgart 2003 (4. Auflage)

Stöltzing, H.-D.; Kallenbach, E.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Hanser Verlag München Wien 2001

Jendritza, D. J. u. a.: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert-Verlag 1995

VEM-Handbuch: Die Technik elektrischer Antriebe, Grundlagen. 8. Auflage, Verlag Technik Berlin 1986

Schönfeld, R.: Elektrische Antriebe. Springer Verlag 1995

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Antriebstechnik mit der Prüfungsnummer 230459 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300617)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300618)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Einführung in die Mess- und Sensortechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200213

Prüfungsnummer: 230461

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	1	1														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen nach dem Besuch der Vorlesungen die SI-Basiseinheiten und die metrologischen Grundbegriffe sowie die mit der Metrologie verbundenen wirtschaftlichen bzw. gesellschaftlichen Wechselwirkungen. Die Studierenden können die Messverfahren zur Messung nichtelektrischer Größen hinsichtlich ihrer Funktion, Eigenschaften, Kennlinien für statisches und dynamisches Verhalten, Anwendungsbereich und Kosten beschreiben. Die Studierenden erkennen die Bedeutung der Fertigungsmesstechnik für die präzise Fertigung von Geräten, Anlagen usw. im Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik. Sie erläutern messtechnische Prinzipien der Prozessmesstechnik und erkennen deren Bedeutung in der Prozesssteuerung/-regelung. Die Studierenden können die Vor- und Nachteile verschiedener Messgeräte in der Fertigungs- und Prozessmesstechnik nennen und auf dieser Grundlage geeignete Verfahren für konkrete Messaufgaben auswählen. Durch die Lösung vertiefender Aufgaben in den Seminaren können die Studierenden in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig, Aufgaben der elektrischen Messung nichtelektrischer Größen zu analysieren, geeignete Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen, Quellen von Messabweichungen zu erkennen sowie den Weg der Ermittlung der Messunsicherheit mathematisch zu formulieren und bis zum vollständigen Messergebnis zu lösen.

Nach den begleitenden Praktika können die Studierenden komplexe Aufgabenstellungen auf der Grundlage ihrer theoretischen Kenntnisse lösen und einzelne Sensorprinzipien in der praktischen Arbeit anwenden. Sie können Messschaltungen aufbauen, Messgeräte selbstständig bedienen, Messergebnisse systematisch erfassen, darstellen und interpretieren. Durch die Zusammenarbeit in zum Teil international besetzten Teams an diesen Aufgabenstellungen haben die Studierenden gelernt, die Leistungen ihrer Mitkommilitonen zu würdigen und ihre sozialen Kompetenzen vertieft.

Vorkenntnisse

mathematisches und physikalisches Grundverständnis, Kenntnisse in Statistik und der Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungssysteme

Inhalt

Grundlagen der Messtechnik:

Gesetzliche Grundlagen der Metrologie, Messabweichungen, Messunsicherheit, Messergebnis;

Grundfunktionen, Aufbau und Eigenschaften von Mess- und Sensorsystemen auf den Gebieten:

- Längenmesstechnik
- Winkelmesstechnik
- Oberflächenmesstechnik
- Spannungs- und Dehnungsmessung
- Kraftmesstechnik
- Durchflussmesstechnik
- Temperaturmesstechnik

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Zugang zum Moodle-Kurs mit allen Informationen und Unterlagen zum Modul:

Kurs: Einführung in die Messtechnik (tu-ilmenau.de)

Nutzung der Möglichkeiten von Beamer/Laptop/PC mit Präsentationssoftware. Für die Studierenden werden im

Moodle Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen aus Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und -geräte, deren Inhalt mit der Präsentation identisch ist. Tafel und Kreide.

Literatur

Die Lehrmaterialien enthalten ein aktuelles Literaturverzeichnis
Aktuelle Lehrmaterialien werden im Moodle zur Verfügung gestellt.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Einführung in die Mess- und Sensortechnik mit der Prüfungsnummer 230461 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300625)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300626)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=405>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200327 Prüfungsnummer: 2300802

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Strehle

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2342								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester					3 2 0					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studentinnen und Studenten können nach dem Besuch der Vorlesung und der Übungen die elementaren technologischen Aspekte und das Anwendungsspektrum der Mikrosystemtechnik verstehen und beschreiben als auch die Bedeutung verschiedener mikrotechnologischer Ansätze miteinander diskutieren. Sie können die physikalischen und technischen Auswirkungen der Skalierungen eines Systems für ausgewählte Beispiele der Mikrosystemtechnik (z.B. Mikromechanik, Mikrofluidik, Mikroelektronik) mit Hilfe von physikalischen und Modellen, dimensionslosen Kennzahlen und Skalierungsfaktoren beschreiben und interpretieren. Die Studenten und Studentinnen sind des Weiteren in der Lage, die Basiswerkstoffe der Mikrosystemtechnik zu benennen und in den elektrischen, mechanischen, kristallographischen und optischen Eigenschaften zu klassifizieren. Grundlegende Technologien der mikrotechnologischen Materialsynthese (z.B. Czochralski-Verfahren) können beschrieben und beurteilt werden. Die Studentinnen und Studenten können des Weiteren die technologischen Komponenten und Prozesse der lithographischen Mikrostrukturierungstechniken mit Licht und mit Elektronen verstehen und beschreiben als auch Vor- und Nachteile der verschiedenen Ansätze untereinander diskutieren. Es können des Weiteren verschiedene Arten von Fotolacken als auch die zugrundeliegenden chemischen und physikalischen Aspekte erörtert werden. Hierauf aufbauend können verschiedene Lackprofile, Umkehrlacke, Graustufenbelichtungen, Mehrfachlacksysteme und mikrotechnologische Anwendungsszenarien als auch technologische Erfordernisse interpretiert und klassifiziert werden. Die Studenten und Studentinnen können mikrotechnologische Prozessfolgen der Lithographie generieren und verschiedenen Anwendungsszenarien zuordnen. Im Bereich der Ätztechnologien können die Studentinnen und Studenten isotrope und anisotrope Verfahren aus den Bereichen der nass- und trockenchemischen Strukturierung für die Basiswerkstoffe der Mikrosystemtechnik benennen, klassifizieren und bzgl. verschiedener Einsatzbereiche unter Zuhilfenahme von physikalischen, chemischen und technologischen Modellen diskutieren. Im Bereich der Beschichtungsverfahren können die Studenten und Studentinnen verschiedene Verfahren (z.B. ECD, PVD, CVD, Oxidation) in der jeweiligen Funktionsweise und der Beschichtungscharakteristik, z.T. mit Hilfe technologischer Modelle, beschreiben und in technologische Abläufe integrieren. Darüber hinaus können ausgewählte Methoden der Material- und Mikrosystemcharakterisierung für spezifische Anwendungsfälle erörtert und mit dem Vorwissen aus dem Bereich der Werkstoffwissenschaft verknüpft werden. In Kombination dieser Erkenntnisse sind die Studentinnen und Studenten in der Lage, ausgewählte mikrotechnologische Basisprozessfolgen zu verstehen und selbst zu generieren als auch Grundsysteme der Mikrosystemtechnik (z.B. Membran, Biegebalken) mit dem Vorwissen der technischen Mechanik und erweitert um die zugehörigen mikrotechnologischen Herstellungsverfahren als auch die Signalerzeugung (z.B. kapazitiv, piezoresistiv) zu beschreiben und zu diskutieren.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Werkstoffwissenschaft und der technischen Mechanik

Inhalt

1. Einleitung: Übersicht, Mikrosysteme, Reinraumtechnik, ...
2. Skalierung und Ähnlichkeit: Skalierung physikalischer Größen, Skalierungsfaktoren, Skalierung von Materialeigenschaften, ...

3. Basiswerkstoffe: Halbleiter, Gläser, Keramiken, Polymere, Dünnschichten, ...
4. Optische Lithographie/Elektronenstrahlithographie: Prinzipien, Materialien, Belichtungsverfahren und -
prozesstechnik, Minimale Strukturbreite, Lift-off-Prozess, ...
5. Materialstrukturierung: Nassätzen, Trockenätzen, ...
6. Dünnschichttechnologien: Galvanik, Thermisches Verdampfen, Sputtern, Oxidation, Chemische
Gasphasenreaktion, ...
7. Charakterisierungstechniken: OM, REM, Ellipsometrie, Profilometer, Hall-Messung,...
8. Grundelemente und ausgewählte Mikrosysteme: Membranen, Biegebalken, Anwendungsbeispiele

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Anschrieb (Tafel/elektronisch), Folien, Videos
Moodle

Literatur

Literaturempfehlungen werden während der Vorlesung gegeben

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mathematik 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Technische Physik 2023
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Biotechnische Chemie 2023
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Modul: Embedded Software Engineering

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200210

Prüfungsnummer: 230460

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2341																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	2	0														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung können die Studierenden grundlegende Elemente der Programmierung wiederholen und verstehen die Anwendung auf hardwarenahe Aufgabenstellungen. Durch das Seminar können die Studierenden vorhandene Programme analysieren und sind in der Lage, eigene Programme zu entwerfen. Die Studierenden können Software für die Steuerung mechatronischer Systeme implementieren. Sie sind fähig, selbständig und in kleinen Gruppen bei der kreativen Erstellung der Programme zu arbeiten. Im Seminar erhielten die Studierenden kontinuierlich Feedback zu ihren aktuellen Fähigkeiten, und sind nun in der Lage Hinweise zu beachten und umzusetzen.

Vorkenntnisse

Algorithmen und Programmierung, Grundlagen der Informatik

Inhalt

Programmieren mit C und C++: Datentypen, Operatoren, Ablaufsteuerung, Datenfelder und Strukturen, Dateiarbeit, Hardwarenahe Programmierung, Klassen, Microsoft.NET Framework, Nutzung der Framework Class Library

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Laptop und Beamer, pdf-Skript im Internet, Moodle

https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpsl-pand/SitePages/Handreichungen_Arbeitshilfen.aspx

Literatur

Literatur zu C und C++, Online-Hilfe der Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio, Internettutorials zu C++

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Embedded Software Engineering mit der Prüfungsnummer 230460 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300621)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300622)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Programmieraufgaben gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Modul: Feinwerktechnik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200253

Prüfungsnummer: 230488

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2363																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben sich das Wissen zum Aufbau der Fach- und Systemkompetenz auf dem Gebiet der Feinwerktechnik erarbeitet. Die in den vorausgegangenen Modulen zu konstruktiven Grundlagen erarbeiteten Kompetenzen konnten von den Studierenden zusammengeführt und um die Aspekte feinwerktechnischer Funktionsgruppen erweitert werden. In Seminaren haben die Studierenden die in der Vorlesung erarbeiteten Inhalte durch eigenständige Anwendung und der eigenverantwortlichen Kontrolle des Selbststudiums gefestigt. Semesterbegleitend sind sie hierzu durch die Erstellung von individuellen konstruktiven Entwürfen zu praxisnahen Aufgabenstellungen aus der Feinwerktechnik befähigt. Die Studierenden sind in der Lage unter Anleitung eines Assistenten im Selbststudium entstandenen konstruktiven Arbeiten in kleinen Gruppen zu analysieren, diskutieren und zu bewerten. Sie können Kritik annehmen und beachten Bemerkungen zu ihren Arbeiten. Dadurch haben sie die Fähigkeit zur eigenständigen Konstruktion von komplexen Baugruppen und Geräten, mit hohen Anforderungen an Präzision und Zuverlässigkeit erlangt. Die Studierenden konnten ihre Methoden- und Sozialkompetenz stärken.

Vorkenntnisse

Maschinenelemente 1-3; Technische Mechanik 1-3; Produktentwicklung; Fertigungsverfahren; Lichttechnik 1 und Technische Optik 1

Inhalt

Das Modul vermittelt die Grundlagen der feinwerktechnischen Konstruktion anhand der ausgewählten Konstruktionselemente

. Fassungen optischer Bauelemente

. Führungen

. Lager.

Ausgehend von der zu erfüllenden Funktion werden Grundprinzipie und Definitionen sowie eine Systematik der Konstruktionselemente entwickelt und anhand ausgewählter Beispiele aus der Praxis gefestigt. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Präzision und Zuverlässigkeit. Im Sinne der bestmöglichen Funktionserfüllung bei gleichzeitiger Beachtung der Wirtschaftlichkeit, Ressourcenschonung, Herstell- und Montierbarkeit finden Konstruktionsprinzipien und -richtlinien Anwendung.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Technische Zeichnungen, Schaubilder, Power Point, Tafelbild, Anschauungsobjekte, Arbeitsblätter

Literatur

Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik; Hanser Verlag; 4. Auflage 2018

Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektrotechnik, Hanser Verlag; 3. Auflage 2000

Löffler-Mang, M.; Naumann, H.; Schröder, G. (Hrsg.): Handbuch Bauelemente Optik; Hanser Verlag; 8. Auflage 2020

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Feinwerktechnik 1 mit der Prüfungsnummer 230488 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300692)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300693)

Details zum Abschluss Teilleistung 2: Zwei Leistungsbausteine in der Vorlesungszeit:

. 1 Hausbeleg

. 1 Hausbeleg

Alle Leistungsbausteine müssen einzeln erbracht und bestanden werden. Anschließend wird eine gemeinsame Note für beide Leistungsbausteine gebildet.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Getriebetechnik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 150 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200202

Prüfungsnummer: 2300612

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester					2 2 0					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung die Begriffe der Getriebetechnik und deren Analyseverfahren erläutern.

Sie erkennen, analysieren und beurteilen vorhandene Mechanismen/Getriebe zur Realisierung unterschiedlichster Bewegungsaufgaben in technischen Systemen.

Für die vier Grundgetriebe der Viergelenkkette können die Studierenden den Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand ermitteln und das Übertragungsverhalten untersuchen. Sie sind in der Lage, Bahnkurven/Bewegungsbahnen von Punkten zu ermitteln. Die Studierenden können die Gelenkkräfte/Antriebsmomente mit und ohne Berücksichtigung von Reibung sowie Trägheitskräften bestimmen. Für Umlaufrädergetriebe sind die Studierenden in der Lage den Aufbau und die Funktionsweise zu erläutern. Sie sind fähig, den Geschwindigkeitszustand zu ermitteln und die Übersetzungsverhältnisse zu bestimmen.

Durch die erworbenen Kenntnisse und Methodenkompetenzen sind die Studierenden in der Lage, grundsätzliche Problemstellungen im Bereich der Getriebetechnik mit Fachexperten zu diskutieren, vorhandene Ergebnisse/Lösungen zu überprüfen und kritisch zu beurteilen sowie eigene Ergebnisse sicher zu belegen.

Darüber hinaus sind die Studierenden nach den Übungen auch in der Lage, Abschätzungen/Voraussagen zu treffen, beispielsweise wie sich Änderungen von kinematischen Abmessungen auf das Bewegungsverhalten und Übertragungsverhalten auswirken. Somit tritt der erfolgreiche Studierende im Umfeld von Nicht-Fachexperten selbst als Fachexperte auf.

Vorkenntnisse

Mathematik (Geometrie, Trigonometrie, Vektoralgebra), Technische Mechanik (Statik, Kinematik, Dynamik), Maschinenelemente, CAD

Inhalt

Einführung (Begriffe und Definition, Einteilung der Getriebe, Aufgaben der Getriebetechnik);
 Bewegungsgeometrische Grundlagen (struktureller Aufbau und Laufgrad, Übertragungsfunktion, Führungsfunktion, Bewegungsgüte, kinematische Abmessungen, ebene viergliedrige geschlossene Ketten);
 Kinematische Grundlagen (relative Drehachsen, Geschwindigkeit und Winkelgeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeitsanalyse von Zahnrad- und Koppelgetrieben, Radlinien);
 Kinematische Getriebeanalyse (Geschwindigkeitszustand von Punkten in Getrieben, Momentanpol, Polkurven, Polwechselgeschwindigkeit, Koppelpunktbahnen, Ermittlung des Beschleunigungszustandes, Beschleunigungspol);
 Dynamische Getriebeanalyse (Kräfte und Momente, einfache Kraftanalyse ohne und mit Reibung, Gleichgewichtsermittlung bei mehreren angreifenden Kräften, Trägheitskräfte und Trägheitsmomente)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlusleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsbegleitendes Lehrmaterial und Seminararbeiten (Papierform),
 Animationen von Getrieben,
 PowerPoint-Präsentationen, E-Learning-Angebote in Moodle

Literatur

[1] Volmer, J. (Hsbg.):

Getriebetechnik Grundlagen. Verlag Technik Berlin/ München 1995, ISBN: 3-341-01137-4

Getriebetechnik Lehrbuch. Verlag Technik Berlin 1987, ISBN: 3-341-00270-7

Getriebetechnik Koppelgetriebe. Verlag Technik Berlin 1979

Getriebetechnik Kurvengetriebe. Verlag Technik Berlin 1989, ISBN: 3-341-00474-2

- Getriebetechnik Umlaufrädergetriebe. Verlag Technik Berlin 1987, ISBN: 3-341-00801-2
- [2] Lichtenheldt, W./Luck, K.: Konstruktionslehre der Getriebe. Akademie-Verlag Berlin 1979
- [3] Bögelsack, G./Christen, G.: Mechanismentechnik, Lehrbriefe 1-3. Verlag Technik Berlin 1977
- [4] Luck, K./Modler, K.-H.: Getriebetechnik: Analyse-Synthese-Optimierung. Akademie-Verlag Berlin 1990 u. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1995, ISBN: 3-540-57001-2
- [5] Dittrich, G./Braune, R.: Getriebetechnik in Beispielen. Oldenburg-Verlag München, Wien 1987, ISBN: 3-486-20614-1
- [6] Hagedorn, L.: Konstruktive Getriebelehre. Springer-Verlag Berlin 2009, ISBN: 978-3-642-01613-4
- [7] Kerle, H./Corves, B./Hüsing, M.: Getriebetechnik: Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Springer Fachmedien Wiesbaden 2015, ISBN: 978-3-658-10057-5

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Getriebetechnik 1 (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=716>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Methoden und Werkzeuge der Digitalen Fabrik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200304 Prüfungsnummer: 2300769

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Straßburger

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2326

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																			2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen Methoden und Werkzeuge der Digitalen Fabrik. Sie sind in der Lage, ihre Einsatzzwecke zu beschreiben, ihren Nutzen zu bewerten und ihre Anwendung innerhalb von Industriebetrieben zu koordinieren. Die Studierenden verstehen die IT-Probleme und Prozess-Voraussetzungen, die zur erfolgreichen Umsetzung der "Digitalen Fabrik" in einem Unternehmen notwendig sind. Die Studierenden sind in der Lage, einzelne Werkzeuge der digitalen Fabrik anzuwenden. Sie können nach den Übungen praxisrelevante Fragestellungen mittels Simulation in kleinen Teams lösen und haben gelernt, die Leistungen anderer Studenten zu würdigen.

Vorkenntnisse

Vorkenntnisse im Bereich Produktionswirtschaft wünschenswert, aber keine Vorbedingung

Inhalt

Die Inhalte der Lehrveranstaltung umfassen folgende Bereiche:

- Grundlagen der Digitalen Fabrik
- Grundlagen der Fabrikplanung
- Werkzeuge zur Digitalen Prozessplanung
- Verschiedene Modellierungs- und Simulationsansätze
- Materialflusssimulation
- Virtual Reality
- Datenstandards und Produktdatenmanagement
- Kopplung digitale und reale Fabrik
- Interoperabilitätsstandards
- Digitalisierung und Industrie 4.0

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint-Präsentation, Interatives Tafelbild, Aufgabenblätter für die rechnergestützten Übungen

Literatur

- Bracht, U.; Geckler, D.; Wenzel, S.: Digitale Fabrik. Methoden und Praxisbeispiele. Springer, 2011
- Bangsow, S.: Fertigungssimulationen mit Plant Simulation und SimTalk. Hanser, 2008
- Bangsow, S.: Praxishandbuch Plant Simulation und SimTalk : Anwendung und Programmierung in über 150 Beispiel-Modellen. Hanser, 2011.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=83>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Informatik 2013
Bachelor Informatik 2021
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Projektmanagement

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200191

Prüfungsnummer: 2500497

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Rainer Souren

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																					
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien			Fachgebiet: 2522																					
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS														
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester													3	1	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben detaillierte Kenntnisse der Planung, Steuerung, Organisation und des Controllings von Projekten erlangt. Sie beherrschen wichtige entscheidungstheoretische Ansätze zur Projektbewertung und können diese nach dem Besuch der Übung auch auf komplexe Auswahlentscheidungen anwenden. Mit dem Instrumentarium der Netzplantechnik sind sie zudem umfassend vertraut und können dabei Netzpläne unterschiedlicher Art modellieren, auswerten und zumindest rudimentär auch optimieren. Durch die Übung sind die Studierenden in die Lage versetzt, die zentralen Instrumente selbstständig anzuwenden und somit die wesentlichen Schritte des Projektmanagements eigenständig zu durchlaufen. Überdies berücksichtigen sie bei den Diskussionen in Vorlesung und Übung Kritik und beherzigen Anmerkungen zur Lösungsfindung.

Vorkenntnisse

keine

Aufgrund inhaltlicher Überschneidungen wird Studierenden der BA-Studiengänge WIW und TBWL empfohlen, aus dem Wahlkatalog "Wirtschafts- und Sozialwissenschaften" nicht auch das Modul "Systementwicklung und IT-Projektmanagement" zu belegen.

Inhalt

Teil A: Grundlagen

1. Einführung in das Projektmanagement: Begriffe, Aufgaben und Planungsgegenstände
2. Projektorganisation und Teammanagement

Teil B: Problemdefinition und Lösungsfindung

3. Ist-Analyse und Problemdefinition
4. Ideenfindung und Lösungsentwürfe
5. Bewertung und Auswahl

Teil C: Projektplanung/-kontrolle mittels Netzplänen

6. Modellkonzept und Arten von Netzplänen
7. Zeitliche Planung und Kontrolle des Projektfortschritts
8. Kapazitätswirtschaftliche Erweiterungen
9. Kosten- und finanzplanerische Erweiterungen
10. Ausgewählte Optimierungsmodelle

Teil D: Erweiterungen klassischer Planungsansätze

11. Stochastische Erweiterungen
12. Agiles Projektmanagement

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Überwiegend PowerPoint-Präsentationen per Beamer, ergänzt um Tafel- bzw. Presenteranschiebe

Literatur

Lehrmaterial: Skript (PDF-Dateien) auf Moodle und im Copy-Shop verfügbar. 2 alte Klausuren auf Moodle verfügbar. Zu den einzelnen Kapiteln wird stets eine Kernliteratur angegeben. Die Veranstaltung basiert dabei auf verschiedenen Lehrbüchern und ergänzenden Literaturbeiträgen. Einen guten Überblick über das Projektmanagement (und hierbei insbesondere die Netzplantechnik) liefern u. a. folgende Bücher:

- Clements, J./Gido, J.: Effective Project Management, 5. A., Canada 2012.
- Corsten, H./Corsten, H./Gössinger, R.: Projektmanagement, 2. A. München 2008.
- Schwarze, J.: Projektmanagement mit Netzplantechnik, 9. A., Herne/Berlin 2006.
- Schwarze, J.: Übungen zur Netzplantechnik, 4. A., Herne/Berlin 2006.
- Zimmermann, J./Stark, C./Rieck, J.: Projektplanung: Modelle, Methoden, Management, 2. A., Berlin et al. 2010.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Kurs: Projektmanagement Sommersemester 2023 (tu-ilmenau.de)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Medienwirtschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Maschinenbau 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Maschinenbau 2022

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Master Mechatronik 2022

Master Medientechnologie 2017

Master Optische Systemtechnik 2022

Ingenieurpraktikum (6 Monate)

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat unbenotet
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 201079 Prüfungsnummer: 90020

Fachverantwortlich: Jana Buchheim

Leistungspunkte: 15	Workload (h): 450	Anteil Selbststudium (h): 450	SWS: 0.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 23	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																6 Monate														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Im Ingenieurpraktikum hat der Praktikant einen Einblick in die Entwicklung und Herstellung von Produkten, in den Betrieb von Anlagen erhalten. Er besitzt Kenntnisse der ingenieurnahen Aufgabenfelder und Tätigkeitsbereiche. Er ist in der Lage, die im Studium erworbenen Kenntnisse in der Praxis anzuwenden und sie zu vertiefen. Durch Anwendung seiner Kenntnisse konnte er seine Methodenkompetenz ausbauen und hat gelernt, sich in neue Inhalte einzufinden und die Thematik für sich zu erschließen. Außerdem ist er mit den Abläufen im Betrieb vertraut. Er ist in der Lage, aktiv an diesen Prozessen teilzunehmen und ist über die Organisations- und Sozialstruktur (u.a. Teamarbeit, Hierarchie, soziale Situation) des Betriebes gut informiert, weiß seine eigene Rolle richtig einzuschätzen und ist dazu in der Lage, im Miteinander der Kollegen deren Meinungen und Leistungen zu würdigen.

Vorkenntnisse

Erfolgreich abgeschlossenes Grundstudium und abgeleistetes Vopraktikum

Inhalt

Das Ingenieurpraktikum umfasst ingenieurgerechte Tätigkeiten gemäß der inhaltlichen Ausrichtung des Studiengangs, z.B. aus den Bereichen Forschung, Planung, Projektierung, Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Montage, Qualitätssicherung, Logistik, Betrieb, Wartung, Service, und orientiert sich an einem dem Stand der Technik entsprechenden Niveau. Aufgrund der angestrebten qualifizierten Tätigkeiten soll es zusammenhängend in dem dafür vorgesehenen vorlesungsfreien Fachsemester durchgeführt werden. Anzustreben ist eine Tätigkeit im Team, in dem Fachleute aus verschiedenen Organisationseinheiten und Aufgabengebieten interdisziplinär an einer konkreten aktuellen Aufgabe zusammenarbeiten. Neben der technisch-fachlichen Ausbildung soll der Praktikant Sicherheits- und Wirtschaftlichkeitsaspekte sowie Umweltschutz des Betriebes kennen lernen.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Schriftliche Dokumentation

Literatur

Themenspezifische Literatur wird zu Beginn des Ingenieurpraktikums vom Betreuer im Praktikumsbetrieb benannt bzw. ist selbstständig zu recherchieren.

Detailangaben zum Abschluss

Unbenotete Studienleistung bestehend aus einem Praktikumszeugnis.
 Abgabe des Praktikumszeugnisses erfolgt beim Mentor.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Praktikumsarbeit mit Kolloquium

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 201080 Prüfungsnummer: 90030

Fachverantwortlich: Jana Buchheim

Leistungspunkte: 15 Workload (h): 450 Anteil Selbststudium (h): 450 SWS: 0.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 23

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	im IP																																			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Im Rahmen eines Industrie-Projektes mit einer definierten Aufgabe und Zielsetzung sind die Studierenden in der Lage, neue Lösungen in der Fertigungs- und Produktionstechnik und Methoden zur Bewertung von Produktionsszenarien zu entwickeln. Sie können in der Praktikumsarbeit ihre Kenntnisse und ihren Sachverstand zur Lösung der Aufgabe in Anlehnung an ihre praktische Arbeit gezielt einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, komplexer Zusammenhänge zu analysieren, diese zu bewerten und in einzelnen Paketen zu separieren. Darüber hinaus sind Studierende fähig, Ergebnisse ingenieurwissenschaftlich vorzustellen und diese zu diskutieren. Sie sind fähig, Kritik anzunehmen und Hinweise zu beachten.

Vorkenntnisse

Erfolgreich abgeschlossenes Grundstudium

Inhalt

- Selbstständige Bearbeitung einer wissenschaftlich-technischen Problemstellung nach Abstimmung zwischen dem Mentor und dem betrieblichen Betreuer bzw. einem wissenschaftlichen Betreuer der Forschungseinrichtung
- Verfassen einer schriftlichen Praktikumsarbeit
- Vortrag mit anschließender Diskussion

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Schriftliche Dokumentation und Vortrag mit digitaler Präsentation

Literatur

Themenspezifischen Literatur wird zu Beginn der Arbeit vom Betreuer benannt bzw. ist selbstständig zu recherchieren.

- Ebeling, P.: Rhetorik, Wiesbaden, 1990.
- Hartmann, M., Funk, R. & Niemann, H.: Präsentieren. Präsentationen: zielgerichtet und adressatenorientiert, 4. Auflage, Beltz, Weinheim, 1998.
- Knill, M.: Natürlich, zuhörorientiert, aussagenzentriert reden, 1991.
- Motamedi, Susanne: Präsentationen. Ziele, Konzeption, Durchführung, 2. Auflage, Sauer-Verlag, Heidelberg, 1998.
- Schilling, Gert: Angewandte Rhetorik und Präsentationstechnik, Gert Schilling Verlag, Berlin, 1998.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Praktikumsarbeit mit Kolloquium mit der Prüfungsnummer 90030 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- alternative Prüfungsleistung (= selbstständige schriftliche Arbeit, Umfang 360 Stunden, Bearbeitungsdauer 4 Monate) mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 99001)
- mündliche Prüfungsleistung (= Abschlusskolloquium, 20 Minuten) mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 99002)

Die Praktikumsarbeit ist im Rahmen des 6-monatigen Ingenieurpraktikums abzuleisten. Der Bearbeitungszeitraum der Praktikumsarbeit beträgt 4 Monate mit dem Ziel das Ingenieurpraktikum und die Praktikumsarbeit zum gleichen Zeitpunkt zu beenden.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Nebenfach-Module

Fachabschluss: Studienleistung Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 201082 Prüfungsnummer: 92001

Fachverantwortlich: Jana Buchheim

Leistungspunkte: 25 Workload (h): 750 Anteil Selbststudium (h): 750 SWS: 0.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 23

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS											
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P						
																									1 Semester														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben interdisziplinäre Kompetenzen entsprechend ihrer Studienvereinbarung erworben. Sie besitzen Kenntnisse in fachnahen und/oder fachfernen Gebieten. Sie sind in der Lage, Erkenntnisgrenzen in der Theorie zu definieren und zu erläutern und können methodische Ansätze zur Anwendung bringen. Basierend auf diesen Fähigkeiten ist ihr Kompetenzfeld abseits von der im Hauptfach gewählten Vertiefung um diese Aspekte erweitert.

Durch die individuelle Gestaltung des Nebenfachs sind sich die Studierenden der Anforderungen von Wirtschaft und Wissenschaft in Bezug auf praktische Erfahrungen und Mobilität (möglichst international) bewusst.

Vorkenntnisse

Inhalt

Erwerb von Kompetenzen im interdisziplinären Umfeld in einem anderen Studiengang der TU Ilmenau oder an einer anderen Hochschule mit universitärem Niveau im In- oder Ausland.

Die Wahlmodule des Nebenfachs werden in der Studienvereinbarung individuell mit dem Mentor abgestimmt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Modulabschlüsse als Studienleistungen entsprechend der mit dem Mentor geschlossenen individuellen Studienvereinbarung

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

adressatenorientiert, 4. Auflage, Beltz, Weinheim, 1998.

- Knill, M.: Natürlich, zuhörerorientiert, aussagenzentriert reden, 1991.
- Motamedi, Susanne: Präsentationen. Ziele, Konzeption, Durchführung, 2. Auflage, Sauer-Verlag, Heidelberg, 1998.
- Schilling, Gert: Angewandte Rhetorik und Präsentationstechnik, Gert Schilling Verlag, Berlin, 1998.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Diplomarbeit mit Kolloquium mit der Prüfungsnummer 99000 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- alternative Prüfungsleistung (= selbstständige schriftliche wissenschaftliche Arbeit, Umfang 720 Stunden, Bearbeitungsdauer 5 Monate) mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 99001)
- mündliche Prüfungsleistung (= Abschlusskolloquium, 20 Minuten) mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 99002)

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Gestaltungslehre

Modulabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200336

Prüfungsnummer: 2300815

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stephan Husung

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2312	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																			2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen nach der Vorlesung

- den Zusammenhang zwischen - teils widersprüchlichen - Anforderungen aus unterschiedlichen Bereichen und der konstruktiven Gestaltung von Produkten.

Sie sind in der Lage, im Zusammenhang mit der zu realisierenden Funktion Gestaltungsrichtlinien anzuwenden

- für das fertigungsgerechte Konstruieren (Fertigungsverfahren: Gießen, Pressen, Biegen, Schneiden, Spanen, Schweißen, Schmieden, additive Verfahren),
- für das montagegerechte Konstruieren
- für das beanspruchungs- und verformungsgerechte Konstruieren
- sowie - je nach Zeit - für weitere "Gerechtheiten" (ergonomiegerecht, umweltgerecht, ...).

Die Studierenden sind nach den Übungen weiter in der Lage,

- Anforderungen aus den genannten Bereichen zu erkennen, abzuwägen und
- konstruktive Lösungen hinsichtlich verschiedener Zielstellungen zu optimieren und das Ergebnis in Form von Handskizzen eindeutig darzustellen.

Sie kennen (neben den o.g. Gestaltungsrichtlinien) die übergeordneten

- Gestaltungsgrundregeln und
- Gestaltungsprinzipien

Der Nachweis der fachlichen Kompetenzen erfordert es, dass die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse selbst anhand von kleineren praxisgerechten Beispielen anwenden.

Vorkenntnisse

- Technische Darstellungslehre
- Technische Mechanik
- Grundlagen der Konstruktion
- Entwicklungs-/Konstruktionsmethodik
- Fertigungstechnik
- Werkstofftechnik

Inhalt

- Gestaltungsgrundregeln und Gestaltungsprinzipien
- Gestaltungsrichtlinien für das fertigungsgerechte Konstruieren für ausgewählte Fertigungsverfahren (Gießen, Pressen, Biegen, Schneiden, Spanen, Schweiße, Schmieden, additive Verfahren)
- Gestaltungsrichtlinien für das montagegerechte Konstruieren
- Gestaltungsrichtlinien für das beanspruchungs- und verformungsgerechte Konstruieren
- Je nach Zeit: Gestaltungsrichtlinien für weitere Aspekte (ergonomiegerecht, umweltgerecht, ...)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint-Präsentation, Folien, Tafelbild, zum Teil Arbeitsblätter zum Ergänzen in der Vorlesung

Literatur

- Reuter, Martin (2014): Methodik der Werkstoffauswahl. Der systematische Weg zum richtigen Material ; mit 27 Tabellen und einer Vielzahl nützlicher Internetlinks. 2., aktualisierte Aufl. München: Hanser.
 - Awiszus, Birgit; Bast, Jürgen; Dürr, Holger; Matthes, Klaus-Jürgen (Hg.) (2012): Grundlagen der Fertigungstechnik. Mit 55 Tabellen. 5. Aufl. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl.
 - Fritz, A.H; Schulze, G. (2012): Fertigungstechnik: Springer-Verlag GmbH. Online verfügbar unter <http://www.springer.com>
 - Jorden, Walter; Schütte, Wolfgang (2012): Form- und Lagetoleranzen. Handbuch für Studium und Praxis; mit 17 Tabellen, 195 Leitregeln und zahlreichen Praxisbeispielen. 7. Aufl. München: Hanser.
 - Gibson, I.; Rosen, D. W.; Stucker, B. (2010): Additive manufacturing technologies. Rapid prototyping to direct digital manufacturing. New York: Springer.
 - Hoenow, Gerhard; Meissner, Thomas (2010): Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau. Bauteile - Baugruppen - Maschinen. 3. Aufl. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl.
 - Kurz, U.; Hintzen, H.; Laufenberg, H. (2009): Konstruieren, Gestalten, Entwerfen: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Studium der Konstruktionstechnik: Vieweg+Teubner Verlag. Online verfügbar unter <http://books.google.de/books?id=8pgrUGYP4FAC>.
 - Fischer, Jan O.; Götze, Uwe (2008): Kostenbewusstes Konstruieren. Praxisbewährte Methoden und Informationssysteme für den Konstruktionsprozess. Berlin: Springer.
 - Gebhardt, Andreas (2007): Generative Fertigungsverfahren. Rapid prototyping - rapid tooling - rapid manufacturing. 3. Aufl. München: Hanser.
 - Hoenow, Gerhard; Meissner, Thomas (2007): Konstruktionspraxis im Maschinenbau. Vom Einzelteil zum Maschinendesign. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl.
 - Ehrenstein, Gottfried W. (2006): Faserverbund-Kunststoffe. Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften. 2. Aufl. München [u.a.]: Hanser.
 - Lotter, Bruno; Wiendahl, Hans-Peter (2006): Montage in der industriellen Produktion. Ein Handbuch für die Praxis. Berlin, New York: Springer (VDI-Buch).
 - Buchfink, Gabriela (2005): Faszination Blech. Ein Material mit grenzenlosen Möglichkeiten. Würzburg: Vogel.
 - Ambos, Eberhard; Hartmann, Roland; Lichtenberg, Horst (1992): Fertigungsgerechtes Gestalten von Gussstücken. Darmstadt, Düsseldorf: Hoppenstedt-Technik-Tabellen-Verl.; Gießerei-Verl.
 - Bode, E.: Konstruktionsatlas - Werkstoffgerechtes Konstruieren / Verfahrensgerechtes Konstruieren. Springer-Vieweg, Wiesbaden 1996
 - Flemming, M.; Ziegmann, G.; Roth, S. Faserverbundbauweisen. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York 1996
 - Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz - Konstruktionslehre (8. Aufl.). Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2013.
 - Krause, W. (Hrsg.): Grundlagen der Konstruktion (7. Aufl.). Fachbuch-Verlag, Leipzig 2002.
 - Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik (3. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2000.
 - Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik (4. Aufl.). Hanser-Verlag, München 2018.
 - VDI 2223: Methodisches Entwerfen technischer Produkte. VDI, Düsseldorf 2004.
 - Sperlich, H.: Das Gestalten im Konstruktionsprozess. Dissertation Technische Hochschule Ilmenau 1983.
 - Vorlesungsskriptum "Gestaltungslehre"
- Vorlesungsfolien und Lehr-/Arbeitsblätter auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik

Detailangaben zum Abschluss

10 Leistungsbausteine in der Vorlesungszeit in Form von benoteten Seminarbelegen. Alle Leistungsbausteine müssen einzeln erbracht und bestanden werden. Das arithmetische Mittel der Leistungsbausteine ergibt die Note für die aPL.

Um krankheitsbedingte Fehlzeiten zu kompensieren, nicht bestandene Belege nachzuholen oder zur

Notenverbesserung werden mindestens drei weitere Seminarbelege angeboten.

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2022

Modul: Virtuelle Produktentwicklung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200295

Prüfungsnummer: 230510

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stephan Husung

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2312																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester													2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage,

- Aufgabenstellungen aus der Integrierten Virtuellen Produktentwicklung zu analysieren,
- aufgabengerecht geeignete Software-Systeme für die Produktentwicklung ("CAx-Systeme") auszuwählen,
- diese zu verbinden und
- auf diesem Wege typische Aufgabenstellungen selbstständig zu lösen.

Sie kennen

- Grundlagen, Stand und Anwendungsperspektiven fortgeschrittener CAx-Konzepte und -Techniken und
- die aktuellen Herausforderungen und Lösungen der Integrierten Virtuellen Produktentwicklung in Industriepaxis und Forschung.

Der Nachweis der fachlichen Kompetenzen erfordert es, dass die Studierenden selbst einer praxisgerechten Entwicklungssituation ausgesetzt werden - daher die Bearbeitung des (unbenoteten) Beleges, in dem ausgewählte Teile des Integrierten Virtuellen Entwicklungsprozesses (typischerweise: Entwurf mit CAD, Berechnung/Simulation mit CAE) zu durchlaufen sind. Der Beleg wird, wie in der späteren Berufspraxis, als Teamarbeit durchgeführt.

Vorkenntnisse

- Grundkenntnisse Produktentwicklung/Konstruktion
- mindestens ein (dreidimensionales) CAD-System als grundlegendes Werkzeug der rechnerunterstützten Produktentwicklung sollte vorher bekannt und angewendet worden sein
- Technische Mechanik
- Maschinenelemente
- Werkstofftechnik
- Fertigungstechnik

Inhalt

1. Einführung: Übersicht über die Unterstützungssysteme für die Produktentstehung (CAx-Systeme)
2. Theoretische Basis: Modellieren von Produkten und Produktentwicklungsprozessen auf der Basis von Produktmerkmalen und -eigenschaften (CPM/PDD)
3. CAD-Systeme:
 - Grundlagen
 - Anwenderspezifische Erweiterungen
4. Grundlagen der Berechnung/Simulation mit der Finite-Elemente-Methode (FEM) und/oder Werkzeugen der Mehrkörperdynamik (MKS)
5. Weitere Unterstützungssysteme für die Produktentwicklung

- Optimieren mittels CAO
 - Rapid Prototyping/Tooling/Manufacturing (RP/RT/RM)
 - Produktdatenmanagement (PDM, PLM)
 - Nutzung von Techniken der Virtuellen Realität (VR)
6. CAx-Systemintegration, Datenaustausch, Schnittstellen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Power-Point-Präsentation; Arbeitsblätter; Foliensammlung; Entwicklung von Beispielen auf dem Presenter oder auf der Tafel

Literatur

- Vajna, S.; Weber, C.; Zeman, K.; Hehenberger, P.; Gerhard, D.; Wartzack, S.: CAx für Ingenieure (3. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg, 2018
- Spur, G.; Krause, F.-L.: Das virtuelle Produkt. Hanser-Verlag, München 1998
- Steinke, P.: Finite-Elemente-Methode, Springer. Heidelberg 2010
- Woernle, C.: Mehrkörpersysteme. Springer, Heidelberg 2011
- VDI-Richtlinien 2209, 2218, 2219, 5610 Blatt 2
- Vorlesungsfolien und Lehr-/Arbeitsblätter auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Virtuelle Produktentwicklung mit der Prüfungsnummer 230510 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300756)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300757)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

SL Beleg (Hausbeleg mit Präsentation), Bearbeitungsgruppen von maximal 3 Studierenden

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
 Bachelor Medientechnologie 2021
 Diplom Maschinenbau 2021
 Master Fahrzeugtechnik 2022
 Master Maschinenbau 2017
 Master Maschinenbau 2022
 Master Mechatronik 2022
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Feinwerktechnik 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200254

Prüfungsnummer: 230489

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2363																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	2	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben sich das Wissen zum Aufbau der Fach- und Systemkompetenz auf dem Gebiet der Feinwerktechnik erarbeitet. Sie können ihre Kenntnisse aus in vorausgegangenen Lehrveranstaltungen vermittelten Inhalten zu konstruktiven Grundlagen zusammenführen und haben dies um feinwerktechnischen Funktionsgruppen erweitert. In Seminaren konnten sie ihr Kenntnisse zu in der Vorlesung vermittelten Inhalten festigen und haben gelernt ihr Wissen im Selbststudium eigenverantwortlich zu kontrollieren. Sie sind in die Lage konstruktive Entwürfe zu vorgegebenen, praxisnahen Aufgabenstellungen aus der Feinwerktechnik zu erarbeiten. Die Studierenden können unter Anleitung eines Assistenten ihre im Selbststudium entstandenen konstruktiven Arbeiten in kleinen Gruppen analysieren, diskutieren und bewerten, beherzigen Anmerkungen und können Kritik annehmen. Dadurch sind Sie zur eigenständigen Konstruktion von komplexen Baugruppen und Geräten, mit hohen Anforderungen an Präzision und Zuverlässigkeit befähigt. Die Studierenden konnten ihre Methoden- und die Sozialkompetenz stärken.

Vorkenntnisse

Maschinenelemente 1-3; Technische Mechanik 1-3, Fertigungsverfahren, Entwicklungsmethodik;
 Feinwerktechnik 1; Lichttechnik 1 und Technische Optik 1

Inhalt

Das Modul vermittelt die Grundlagen der feinwerktechnischen Konstruktion anhand der ausgewählten Konstruktionselementen

- . Festhaltungen
- . Kupplungen
- . Getriebe

- . Spiegel, Spiegelsysteme und Spiegelprismen

Ausgehend von der zu erfüllenden Funktion werden Grundprinzipie und Definitionen sowie eine Systematik der Konstruktionselemente entwickelt und anhand ausgewählter Beispiele aus der Praxis gefestigt. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Präzision und Zuverlässigkeit. Im Sinne der bestmöglichen Funktionserfüllung bei gleichzeitiger Beachtung der Wirtschaftlichkeit, Ressourcenschonung, Herstell- und Montierbarkeit finden Konstruktionsprinzipien und -richtlinien Anwendung.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Technische Zeichnungen, Schaubilder, Power Point, Tafelbild, Anschauungsobjekte, Arbeitsblätter

Literatur

Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik; Hanser Verlag; 4. Auflage 2018
 Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektrotechnik, Hanser Verlag; 3. Auflage 2000
 Löffler-Mang, M.; Naumann, H.; Schröder, G. (Hrsg.): Handbuch Bauelemente Optik; Hanser Verlag; 8. Auflage 2020

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Feinwerktechnik 2 mit der Prüfungsnummer 230489 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300694)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300695)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
konstruktiver Hausbeleg in der Vorlesungszeit

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2022

Master Mechatronik 2022

Master Optische Systemtechnik 2022

Modul: Maschinenelemente 3

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200271

Prüfungsnummer: 230501

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletz

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																					
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2311																					
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS														
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester													2	3	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind befähigt, bei belasteten komplexen Maschinenbauteilen (vgl. "Inhalt") in methodischer Vorgehensweise die Belastungsart zu erkennen und unter Verwendung geeigneter Berechnungsmethoden die Dimensionierung, Nachrechnung und Auswahl von Maschinenelementen vorzunehmen (Analyse und Synthesekompetenzen).
- Die Studierenden sind befähigt, unter Anwendung der Konstruktionsmethodik neue konstruktive Lösungen für Getriebebaugruppen selbständig zu erarbeiten und zu dokumentieren (Synthesekompetenz).
- Die Studierenden sind nach den Übungen in der Lage die Ergebnisse eigener Arbeiten an andere (Studierende, Betreuer) zu vermitteln und in Diskussionen ihren Standpunkt zu vertreten (Hausbelege).
- Die Studierenden sind im Stande, erworbenes Wissen und erworbene Fähigkeiten jederzeit anzuwenden und darauf aufbauend sich eigenständig neues Wissen und neue Fähigkeiten zu erarbeiten.

Begründung der 2 Abschlussleistungen:

In diesem konstruktiven Grundlagenmodul werden 2 grundsätzlich verschiedene Kompetenzen vermittelt und müssen damit auch abgeprüft werden:

1. Analysekompetenzen

2. Synthesekompetenzen

Zu 1) ist eine schriftliche Prüfung notwendig.

Zu 2) ist ein Konstruktionsbeleg notwendig, der semesterbegleitend als aPI abgelegt wird.

Vorkenntnisse

- Technische Mechanik (Statik, Festigkeitslehre)
- Darstellungslehre
- Maschinenelemente 1
- Maschinenelemente 2
- Werkstoffe
- Fertigungstechnik

Inhalt

- erweiterte Berechnung von Achsen und Wellen (Dauerfestigkeit, Verformung)
- spezielle Welle/Nabe-Verbindungen
- hydrodynamische Gleitlager

- Zahnradgetriebe (Verzahnungsgeometrie, Zahnfestigkeit, Vorgehen beim Entwurf)
- Konstruktiver Entwurf von Getriebebaugruppen unter Nutzung von Verbindungselementen, Wellen und Lagern, Gehäuse und Dichtungen.
- Durchführen der notwendigen Berechnungen und Anfertigen eines Technischen Entwurfs

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form
Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form; Aufgaben- und Lösungssammlung

Literatur

- Niemann, G.: Maschinenelemente. Springer Verlag Berlin
- Schlecht, B.: Maschinenelemente 1. Pearson Studium München
- Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. Pearson Studium München
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag München
- Roloff; Matek: Maschinenelemente. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Steinhilper; Röper; Sauer u.a.: Maschinen- und Konstruktionselemente. Springer Verlag Berlin
- Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik. Carl Hanser Verlag München
- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Maschinenelemente 3 mit der Prüfungsnummer 230501 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 60% (Prüfungsnummer: 2300723)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 40% (Prüfungsnummer: 2300724)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
konstruktiver Hausbeleg in der Vorlesungszeit

Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Maschinenbau 2022

Modul: Getriebetechnik 2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200203

Prüfungsnummer: 2300613

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344								
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
							2 2 0			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung Verfahren zur Synthese von Koppelmechanismen erläutern. Sie können anhand der geforderten Bewegungsaufgabe ein geeignetes Syntheseverfahren auswählen, dieses selbstständig anwenden und Lösungen für neue Mechanismen generieren. Die Studierenden sind in der Lage, die ermittelte Lösung hinsichtlich der Bewegungseigenschaften zu analysieren und zu beurteilen.

Die Studierenden sind fähig, die kinematischen Abmessungen von Schrittgetrieben sowie die Geometrie von Kurvenscheiben zu bestimmen. Sie beherrschen die kinematische Analyse komplexer Mechanismen.

Die Studierenden kennen Werkzeuge zur computergestützten Synthese und Analyse von Mechanismen und können diese grundlegend anwenden.

Durch die erworbenen Kenntnisse und Methodenkompetenzen sind die Studierenden in der Lage, grundsätzliche Problemstellungen im Bereich der Getriebetechnik mit Fachexperten zu diskutieren, vorhandene Ergebnisse/Lösungen zu überprüfen und kritisch zu beurteilen sowie eigene Ergebnisse sicher zu belegen. Darüber hinaus sind die Studierenden nach den Übungen auch in der Lage, komplexe Lösungen eigenständig zu entwickeln. Sie sind fähig, diese Lösungen kritisch zu analysieren und zu beurteilen. Der erfolgreiche Studierende ist somit in der Lage, als Fachexperte aufzutreten.

Vorkenntnisse

abgeschlossenes Bachelorstudium (technische Fachrichtung), Kenntnisse der Getriebetechnik-Grundlagen

Inhalt

Überblick über Synthese-Verfahren für Übertragungs- und Führungsmechanismen; Synthese einfacher Koppelgetriebe für Übertragungsaufgaben (Koppelmechanismen für vorgeschriebene Übertragungsfunktionen, Koppelmechanismen für vorgeschriebenen Bewegungsbereich); Kinematische Synthese von Kurvengetrieben (Ermittlung der geometrischen Parameter und der Geometrie von der Kurvenkontur); Kinematische Auslegung von Schrittgetrieben (Malteserkreuzgetriebe, Sternradgetriebe, Klinkenschrittgetriebe); Lagensynthese einfacher Koppelgetriebe für Führungsaufgaben; Überblick über computergestützte Synthese- und Analyse-Methoden; Kinematische Analyse komplexer Koppelgetriebe

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Beamer/Laptop/Präsentationssoftware, Tafel und Kreide, Vorlesungsbegleitendes Lehrmaterial, Animationen und Modelle von Getrieben, E-Learning-Angebote in Moodle

Literatur

- [1] Volmer, J. (Hsgeb.):
 Getriebetechnik Grundlagen. Verlag Technik Berlin/ München 1995, ISBN: 3-341-01137-4
 Getriebetechnik Lehrbuch. Verlag Technik Berlin 1987, ISBN: 3-341-00270-7
 Getriebetechnik Koppelgetriebe. Verlag Technik Berlin 1979
 Getriebetechnik Kurvengetriebe. Verlag Technik Berlin 1989, ISBN: 3-341-00474-2
 Getriebetechnik Umlaufrädergetriebe. Verlag Technik Berlin 1987, ISBN: 3-341-00801-2
- [2] Lichtenheldt, W./Luck, K.: Konstruktionslehre der Getriebe. Akademie-Verlag Berlin 1979
- [3] Bögelsack, G./Christen, G.: Mechanismentechnik, Lehrbriefe 1-3. Verlag Technik Berlin 1977
- [4] Luck, K./Modler, K.-H.: Getriebetechnik: Analyse-Synthese-Optimierung. Akademie-Verlag Berlin 1990 u. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1995, ISBN: 3-540-57001-2
- [5] Dittrich, G./Braune, R.: Getriebetechnik in Beispielen. Oldenburg-Verlag München, Wien 1987, ISBN: 3-486-20614-1

[6] Hagedorn, L.: Konstruktive Getriebelehre. Springer-Verlag Berlin 2009, ISBN: 978-3-642-01613-4

[7] Kerle, H./Corves, B./Hüsing, M.: Getriebetechnik: Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Springer Fachmedien Wiesbaden 2015, ISBN: 978-3-658-10057-5

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Getriebetechnik 2 (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=654>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Fahrzeugtechnik 2014

Master Fahrzeugtechnik 2022

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Modul: Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200243

Prüfungsnummer: 230483

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2362																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								4	0	1											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Lernergebnisse Vorlesung:

Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der digitalen Bildsignalerfassung-, Bildsignalvorverarbeitung und Bildverarbeitung. Sie kennen die mathematisch-technischen Zusammenhänge verschiedener zweidimensionaler Bildsignalfilterung, sowie Methoden zur Bildverbesserung.

Sie verfügen über Kenntnisse der Subpixelantastung zur berührungslosen ein- und zweidimensionalen Messung. Die Studenten sind in der Lage Verfahren für die automatisierte optische Prüfung und Qualitätssicherung von Komponenten und Baugruppen im Makro-, Mikro- und Nanometerbereich zu analysieren.

Weiterhin verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu den Grundlagen der Farbbildverarbeitung. Sie sind in der Lage Farbräume zu transformieren und Aufgaben der Farb- und Farb-Orts-Bestimmung zu lösen.

Darüber hinaus beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Merkmalsidentifikation und Mustererkennung im Grau- und Farbbild. Sind in der Lage Klassifikationsverfahren auf der Grundlage von Geometrie, Farb- und Texturmerkmalen wie Fläche, Umfang, Schwerpunkt, Momente, Krümmung, Oberflächenfarbe und Oberflächenbeschaffenheit anzuwenden. Sie sind fähig Lösungen auf der Grundlage von Nächsten-Nachbar-Klassifikatoren, Template Matching und neuronalen Netze zu entwerfen.

Lernergebnisse Praktikum:

Im begleitenden Praktikum wenden die Studierenden erworbene Fachkompetenzen aus den Vorlesungen in verschiedenen Teilbereichen der industriellen Bildverarbeitung an. Nach einer Analyse der Aufgabenstellung sind Sie in der Lage geeignete Werkzeuge selbst auszuwählen, Lösungen zu entwickeln und im Experiment zu überprüfen. Als Abschluss des Praktikums konnte jede Gruppe gemeinsam eine Methode zur Lösung der gestellten Problematik entwickeln, wurde sich dabei der Leistungen und Meinungen anderer Mitkommilitonen bewusst und war in der Lage, diese Methode in einer Kurzpräsentation reflektieren.

Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Gemeinsamen Ingenieurwissenschaftlichen Grundstudiums,

Inhalt

Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Die Vorlesung befasst sich mit zwei großen Hauptgebieten, Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung und -erfassung sowie den Grundlagen der technischen Erkennung.

Im ersten Teil der Vorlesung werden die systemtechnischen Aspekte sowie der damit verbundene Bildaufnahme Kanal erläutert. Grundlegend werden die mathematischen Methoden der Bildvorverarbeitung wie Filter, Operatoren der Bildverarbeitung und Bildverbesserung gelehrt.

Inhaltliche Schwerpunkte Grundlagenteil

Grundlagen und Begriffe der Industriellen Bildverarbeitung
Bildaufnahme Kanal

Filtermodelle und Ableitung aufgabenspezifischer Filterkerne
AOI basierte Antastung
Automatische Kantenfindung
Ausgewählte Verfahren zur Bildverbesserung
Ausgewählte Aspekte der Prüftechnik

Im zweiten Teil der Vorlesung erlernen die Studierenden die Grundlagen der Merkmalsidentifikation und Mustererkennung im Grau- und Farbbild. Sie sind in der Lage Klassifikationsverfahren auf der Grundlage von Geometrie, Farb- und Texturmerkmalen wie Fläche, Umfang, Schwerpunkt, Momente, Krümmung, Oberflächenfarbe und Oberflächenbeschaffenheit anzuwenden. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Lösungen auf der Grundlage von Nächsten-Nachbar-Klassifikatoren, Template Matching und neuronalen Netze zu entwerfen.

Inhaltliche Schwerpunkte maschinelles Lernen / künstliche Intelligenz

Farbbildverarbeitung Grundlagen
Methoden des maschinellen Lernens
Template Matching
Neuronale Faltungsnetzwerke
Supportvektormaschinen
Hauptkomponentenanalyse

Die Vorlesung wird durch Praktikumsversuche unterstützt und gibt den Studierenden die Möglichkeit einer praktischen Erprobung der vermittelten Inhalte.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen und Live-Vorführung von Algorithmen), elektronisches Vorlesungsskript

Bitte unter dem Link für das Fach einschreiben
Einschreibung Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Literatur

- [1] Brückner, Peter; Correns, Martin; Anding, Katharina: Vorlesungsskript Digitale Bildverarbeitung 2, TU Ilmenau 2012
- [2] Ernst, H. ; Einführung in die digitale Bildverarbeitung; Franzis Verlag, München 1991
- [3] Jähne, B. ; Digitale Bildverarbeitung 2.Aufl. ; Springer Verlag Berlin, Heidelberg 1991
- [4] Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.: Digital Image Processing; Third Edition; Pearson Prentice Hall, New Jersey 2008

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure mit der Prüfungsnummer 230483 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300677)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300678)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

Einschreibung Kurs Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2022
Master Optische Systemtechnik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Höhere Festigkeitslehre und Finite Elemente Methoden

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200259 Prüfungsnummer: 2300702

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester													2	1	1												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen das methodische Rüstzeug, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung mittels der Finiten-Elemente-Methode selbstständig realisieren zu können.

Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das technische Problem klassifizieren. Die Studierenden können neben den, im Mechanik-Grundkurs betonten analytischen Methoden, basierend auf der meist geschlossenen Lösung von Differentialgleichungen, die Effizienz numerischer Methoden verstehen. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöster Aufgaben und insbesondere durch praktische Übungen am Rechner sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung rechnergestützt numerisch zu finden. Insbesondere haben sie gelernt, die oftmals sehr umfangreichen numerischen Resultate qualitativ aber ganz besonders qualitativ zu bewerten und Fehler in der Numerik zu erkennen.

Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig mit einer FEM-Software zu arbeiten und die Deutung und Auswertung der Ergebnisse einer FEM-Analyse vorzunehmen.

Vorkenntnisse

Mathematik (Grundlagenstudium),
 Grundlagen der Technischen Mechanik

Inhalt

1. Mathematische Grundlagen
 - Tensoren
 - Transformation von Tensoren bei Drehung des Koordinatensystems
2. Grundlagen der Höheren Festigkeitslehre
 - Ein- und mehrdimensionale Spannungszustände
 - Gleichgewichtsbedingungen für Spannungen
3. Elastizitätstheorie
 - analytische Betrachtung des Spannungstensors
 - Mohrscher Spannungskreis
4. Stoffgesetz - Zusammenhang zwischen Spannungs- und Verformungszustand
5. Ebener Spannungszustand, ebener Verformungszustand
6. Ausgewählte Probleme der Höheren Festigkeitslehre
 - KIRCHHOFFsche Plattentheorie
 - Nichtlinearitäten - große Verformungen bei der Biegung eines Stabes
 - Vergleich der kleinen und großen Verformungen
7. Energiemethoden in der Elastizitätstheorie
 - Prinzip des Minimums der totalen potentiellen Energie
 - Berechnung potentieller Energien
8. Verfahren nach Ritz
9. Einführung in die Finite - Elemente - Methode
 - Beschreibung der FEM, Idealisierung, Diskretisierung
 - Betrachtung von einen eindimensionalen Element, Normierung
 - Ausführliches Beispiel zur FEM

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

vorlesungsbegleitendes Material
 Online-Vorlesung

Literatur

Hahn, H. G.: Elastizitätstheorie, B. G. Teubner, Stuttgart
Issler, L.; Roß, H.; Häfele, P.: Festigkeitslehre Grundlagen; Berlin u.a.
Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Höhere Festigkeitslehre und FEM (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=739>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Kostenrechnung und Bewertung in der Konstruktion

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200335

Prüfungsnummer: 230527

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stephan Husung

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2312																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester													2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Systeme der Kostenrechnung zu verstehen und in den Kontext der Unternehmenspraxis einzuordnen. Sie können technische Produkte hinsichtlich Funktion, Fertigung und Kosten auf Grundlage der Produktdokumentation analysieren und besitzen das Verständnis wie die innerbetriebliche Kostenrechnung unternehmerische Entscheidungen unterstützt bzw. beeinflusst. Studierende sind zudem fähig, mittels Konstruktionskritik Mängel und Fehler in der Dokumentation, der Gestaltung, im technischen Prinzip und in der Funktion von Produkten zu ermitteln, zu bewerten und Vorschläge für deren Beseitigung zu erarbeiten. Die Studierenden verstehen die Vor- und Nachteile verschiedener Kostenrechnungskonzepte und deren Anwendungsgebiete. Sie besitzen zudem ein tiefergehendes Verständnis über die Kostenentstehung und sind in der Lage, die Herstellkosten von Produkten schon im Entwurfsstadium zu ermitteln.

Vorkenntnisse

Das Modul setzt Grundkenntnisse in den Fächern Entwicklungsmethodik, Fertigungstechnik und Maschinenelemente voraus.

Inhalt

Im Modul sollen die Studierenden die wesentlichen Fragestellungen, Methoden und Anwendungsgebiete der Kosten- und Leistungsrechnung für die Produktentwicklung kennenlernen.

Diese sind:

- Merkmale der Projektbearbeitung in der Praxis
- Kostenverantwortung und Kostenbeeinflussung
- Einordnung der Kosten- und Leistungsrechnung in das betriebliche Rechnungswesen
- Kostenartenrechnung
- Kostenstellenrechnung
- Kostenträgerstückrechnung und -zeitrechnung (einschl. Prozesskostenrechnung)
- Kostenrechnungssysteme auf Voll- und Teilkostenbasis
- Zielkosten-, Vergleichskosten- und Lebenslaufkostenrechnung
- Methodik und Ablauf der Konstruktionskritik zur Produktbewertung und dem Erkennen von Schwachstellen und Verbesserungsmöglichkeiten
 - Auffinden von Kostenschwerpunkten, Hilfen für die Lösungsfindung und die frühzeitige und schnelle Kostenberechnung während der Produktentwicklung
 - Maßnahmen zur Senkung der Herstellkosten
- Bedeutung der innerbetrieblichen Normung
- Entscheidung zwischen Eigen- und Fremdfertigung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint-Präsentation, Tafelbild, pdf-Datei der PowerPoint-Präsentation mit Übungsaufgaben

Literatur

- Ehrlenspiel, K.; Lindemann, U.; Kiewert, A.; Mörtl, M.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren (7. Aufl.). Springer-Vieweg, Wiesbaden 2014
- Warnecke, H.-J.; Bullinger, H.-J.; Hichert, R.; Voegelé, A.A.: Kostenrechnung für Ingenieure (5. Aufl.). Hanser, München 1996

- Vorlesungsfolien und Lehr-/Arbeitsblätter auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik
- Schellenberg, A. C.: Rechnungswesen (3. Aufl.), Versus, Zürich, 2000

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Kostenrechnung und Bewertung in der Konstruktion mit der Prüfungsnummer 230527 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 40% (Prüfungsnummer: 2300813)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 60% (Prüfungsnummer: 2300814)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Ein Hausbeleg in der Vorlesungszeit - Aufgaben zur Kostenanalyse, Fehlerkritik und kostengerechten Umgestaltung eines aus der Praxis stammenden technischen Entwurfes (Gruppenarbeit)

Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z. B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen im übernächsten Semester).

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Mehrkörperdynamik und Robotik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200258 Prüfungsnummer: 2300701

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2344

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																			2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen das methodische Rüstzeug, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell des Mehrkörper-systems zur mathematischen Lösung selbstständig realisieren zu können.

Sie können als wesentliche Basis im Erkenntnisprozess das vorliegende technische Problem klassifizieren. Eine Einteilung in die so wichtigen Bereiche der holonomen und anholonomen Systeme kann von der Studierenden selbstständig vorgenommen werden. Neben der Klasseneinteilung der Systeme beherrschen die Studierenden die Methodenauswahl für ein mehrkörperdynamisches Problem. Als Anwendungsschwerpunkt sind Systeme aus der Robotik und der Mechatronik dem Lernenden vertraut. Selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöste Aufgaben haben die Studierenden befähigt, aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden. Fehler in numerischen Berechnungen werden erkannt. Dabei sind die insgesamt vermittelten Inhalte, mehr noch als in anderen mechaniknahen Modulen dazu angetan, interdisziplinär zu denken. Mechatronische Systeme kann der Lernende nach Modulabschluss mit effizienten Werkzeugen untersuchen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Mathematik, Physik und Technischen Mechanik

Inhalt

1. Einführung in die Mehrkörperdynamik (Modell Mehrkörpersystem, Beispiele)
2. Kinematik von MKS (Koordinaten, Relativbewegung, Winkelgeschwindigkeitsvektor, Euler-Winkel)
3. Prinzip von d'Alembert (Virtuelle Verschiebung, Freiheitsgrad, verallgemeinerte Koordinaten, Holonome und nicht holonome Zwangsbedingungen)
4. Lagrangesche Gleichungen 2. Art (Ableitung, Klassifizierung der verallgemeinerten Kräfte, explizite Struktur)
5. Kinematik von Robotern (Serielle und parallele Strukturen, Arbeitsräume, Drehmatrizen, Direkte und Inverse Aufgabe der Kinematik)
6. Dynamik von Robotern (Anwendung von Impuls-/Drehimpulssatz auf Roboter; Lagrangesche Gleichungen 2. Art für Roboter, Direkte und Inverse Aufgabe der Dynamik)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel (ergänzt mit Overhead-Folien), vorlesungsbegleitendes Material, Multimedia-Software

Literatur

Hardtke/Heimann/Sollmann: Technische Mechanik 2

Fischer/Stephan: Prinzipien und Methoden der Dynamik

McCloy/Harris: Robotertechnik

Stadler: Analytical Robotics und Mechatronics

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Mehrkörperdynamik und Robotik Einschreibeschlüssel: MKD23 (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=751>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Technische Physik 2023
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Technische Federn und Tribotechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 180 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200275

Prüfungsnummer: 2300728

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2311																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								4	0	0											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind befähigt, bei belasteten komplexen Federbaugruppen in methodischer Vorgehensweise die Belastungsart zu erkennen und unter Verwendung geeigneter Berechnungsmethoden die Dimensionierung, Nachrechnung und Auswahl von technischen Federn vorzunehmen.

Die Studierenden sind fähig, durch die Kenntnis tribologischer Zusammenhänge in Maschinen und Maschinenbaugruppen, insbesondere in Baugruppen mit technischen Federn, Schmierungs- und Verschleißprobleme zu erkennen, analytisch zu behandeln und Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit abzuleiten.

Vorkenntnisse

- Technische Mechanik (Statik, Festigkeitslehre)
- Werkstofftechnik
- Fertigungstechnik
- Maschinenelemente

Inhalt

- Federarten und Einsatzzwecke
- Anforderungen an Federn
- Federwerkstoffe
- Federherstellung: aus Flach- und Drahtmaterial
- Dimensionierung von Federn
- Qualitätssicherung
- Ankopplung von Federn
- Tribotechnische Grundlagen
- Schmiermittel
- Schmierungstechnik
- konstruktive und werkstofftechnische Aspekte von Reibung und Verschleiß
- Grundlagen der Berechnung von Reibung und Verschleiß
- Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit von Maschinen und Anlagen Instandhaltung
- Technische Diagnostik

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form; Vorlesung als PDF

Literatur

- Meissner, Schorcht, Kletzin: Metallfedern. Springer-Verlag
- Kletzin, Reich, Oechsner, Spieß: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Federn und Federelemente. FKM Richtlinie 1. Auflage 2020. VDMA Verlag
- Czichos; Habig: Tribologie-Handbuch: Reibung und Verschleiß. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Fleischer; Gröger; Thum: Verschleiß und Zuverlässigkeit. Verlag Technik Berlin
- Kragelski, I. V.: Grundlagen der Berechnung von Reibung und Verschleiß. Verlag Technik Berlin
- Möller; Boor: Schmierstoffe im Betrieb. VDI-Verlag Düsseldorf
- DIN-Taschenbuch Tribologie: Grundlagen, Prüftechnik, tribotechnische Konstruktionselemente. Beuth Verlag

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022

Modul: Additive Fertigung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200251

Prüfungsnummer: 230486

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	1	1									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Verfahren der additiven Fertigung und können die prinzipiellen Verfahrensvarianten erläutern. Sie sind in der Lage die Prozesskette der generativen Fertigung auf verschiedene Produktbeispiele zu übertragen. Im Rahmen des Seminars entwickeln die Studierenden im Rahmen einer Gruppenarbeit ein additives Fertigungskonzept. Sie können die Vor- und Nachteile beim Einsatz additiver Fertigungsverfahren im Vergleich zu konventionellen Fertigungsverfahren analysieren und bewerten die Einsetzbarkeit im technologische Umfeld. Im Rahmen einer (benoteten) Präsentation und Diskussion innerhalb der Seminargruppe können die Studierenden ihr entworfenes Fertigungskonzept verteidigen und evaluieren. Nach den experimentellen Praktika können die Studierenden verschiedene additive Fertigungsverfahren praktisch durchführen. Dadurch ergeben sich folgende zusätzliche Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die konstruktiven Anforderungen der additiven Fertigung und können fertigungsgerecht konstruieren. Sie können die Qualität additiv gefertigter Bauteile, z.B. hinsichtlich Maßhaltigkeit, Festigkeiten und Werkstoffhomogenität, beurteilen.

Vorkenntnisse

Konstruktion, Fertigungstechnik und Werkstoffe

Inhalt

- Bedeutung der additiven Fertigung
- Produktionsentwicklungsphasen
- Definition von Anforderungskriterien
- Prozesse mit gasförmigen, flüssigen und festen Grundzustand des Werkstoffes
- Prozessvorstellung, Einsatzbereiche und grenzen
- Konstruktionsrichtlinien für ausgewählte Prozesse
- Digitale Entwurf- und Prozessketten für die additive Fertigung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsfolien als Script in elektronischer Form, Bereitstellung der erarbeiteten Fertigungskonzepte und Abschlusspräsentationen

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2987>

Es wird kein Einschreibeschlüssel benötigt!

Literatur

Diegel: A Practical Guide to Design for Additive Manufacturing, Springer Singapore (2019)

Lachmayer: Additive Serienfertigung - Erfolgsfaktoren und Handlungsfelder für die Anwendung, Springer Vieweg (2018)

Milewski, Additive Manufacturing of Metals, Springer International Publishing (2017)

Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren, Hanser Verlag, (2016)

Zäh: Wirtschaftliche Fertigung mit Rapid-Technologien, Anwender-Leitfaden zur Auswahl geeigneter Verfahren, Hanser Verlag, (2006)

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Additive Fertigung mit der Prüfungsnummer 230486 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 70% (Prüfungsnummer: 2300688)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 30% (Prüfungsnummer: 2300689)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Testkarte Praktikum + Entwicklung und Präsentation eines additiven Fertigungskonzeptes in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Industrie 4.0

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200307 Prüfungsnummer: 230514

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Straßburger

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2326

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																									2	0	2									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für Industrie 4.0 und die dazugehörigen Themengebiete. Sie kennen die Begriffswelt von Industrie 4.0 und können diese erklären. Sie können Industrie 4.0 im engeren Sinne von allgemeinen Digitalisierungsbestrebungen unterscheiden.

Nach Vorlesung und Praktikum haben die Studierenden ein tiefergehendes Verständnis für die Standardisierungsansätze von Industrie 4.0 und die Ansätze zur Schaffung von Interoperabilität zwischen Industrie 4.0-Komponenten. Die Studierenden beherrschen Grundaspekte des OPC-UA-Standards und können dessen Einsatz für einfache Steuerungsprobleme konzipieren und implementieren.

Die Studierenden verstehen das Konzept des Digitalen Zwillings und können dessen Einsatzpotential für cyber-physische Produktionssysteme bewerten.

Vorkenntnisse

Modul "Methoden und Werkzeuge der Digitalen Fabrik"

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen detaillierten Einblick in Industrie 4.0 und betrachtet hierbei sowohl die z.T. modischen Überhöhungen, als auch die wirklichen Innovationen und Potentiale für Industrie- und Logistikbetriebe. Im Praktikum werden praktische Kenntnisse zum Kommunikationsstandard OPC-UA vermittelt, der vielfach die technische Basis für Interoperabilität von Automatisierungskomponenten in Industrie 4.0 ist. Inhaltsübersicht der Vorlesung:

- Definition, Zielstellung und historische Einordnung
- Cyber-physische Systeme
- Internet-of-Things
- Standardisierungsansätze und Interoperabilität
- Der OPC-UA-Standard
- Steuerungsansätze für Produktionssysteme
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Geschäftsmodelle für Industrie 4.0
- Sicherheit im Kontext von Industrie 4.0
- Digitaler Zwilling und Digitaler Schatten

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint-Präsentation, Interatives Tafelbild

Literatur

B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, M. ten Hompel. Handbuch Industrie 4.0 (Band 1). Springer 2016.
 M. Schleipen. Praxishandbuch OPC UA. Grundlagen, Implementierung, Nachrüstung, Praxisbeispiele. Vogel Business Media, Würzburg, 2018.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Industrie 4.0 mit der Prüfungsnummer 230514 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 60 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300772)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300773)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=3961>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2022
Master Wirtschaftsinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Maschinendynamik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200257

Prüfungsnummer: 2300700

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2344																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	2	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben den Kenntnisstand, um aus methodischer Sicht den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung selbstständig realisieren zu können.

Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das technische Problem klassifizieren, das betrifft insbesondere die Einteilung in lineare und nichtlineare Probleme. Die Studierenden können daraufhin beurteilen, welches Werkzeug aus der Technischen Mechanik für den Anwendungsfall das effizienteste Werkzeug darstellt. Mit den Lagrangeschen Gleichungen und ihrer Anwendung in Mechanik und Elektrotechnik haben sie außerdem ein weiteres effizientes Werkzeug erlernt und seine Anwendung trainiert. Durch selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöste Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden. Am Beispiel der Thematik „Unwucht/Auswuchten“ haben Sie gelernt, ausgehend von einem quasi Alltagsproblem, das Modell zu erstellen und eine Lösungsstrategie zu entwickeln.

Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig bzw. bei komplexen Aufgaben im Team die Problemlösung aus Sicht der Mechanik in ein maschinendynamisches Gesamtkonzept einzuordnen.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Technischen Mechanik; Mathematik (Differentialrechnung)

Inhalt

1. Schwingungen von Balken und Platten (Ableiten der partiellen Differentialgleichungen, Rand-/Übergangsbedingungen, Lösung der Differentialgleichung mittels Separationsansatz, Eigenformen)
2. Rayleigh-Verfahren für Balken und Platten (Rayleigh-Formeln, Ansatzfunktionen, Randbedingungen)
3. Auswuchten (Statische und dynamische Unwucht, Normen, Arten der Auswuchtmaschinen)
4. Lagrangesche Gleichungen 2. Art (Ableitung, Anwendung auf elektromechanische Systeme in der Maschinendynamik)
5. Schwingungsminderung (Tilgung, Isolierung, Dämpfung, Normen)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel; Computersimulationen; Videos

Literatur

Holzweissig/Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik

Schulz: Maschinendynamik

Jürgeler: Maschinendynamik

Krause: Gerätekonstruktion

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Maschinendynamik Einschreibeschlüssel: Rayleigh (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=780>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Maschinensicherheit

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200276 Prüfungsnummer: 230502

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletz

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2311

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																						2	2	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Schwerpunkt: Fehlertolerante Konstruktion und Justierung

- Studierende verstehen die Bedeutung einer umfassenden Auseinandersetzung mit Fehlern, deren Ursachen und Wirkungen im Rahmen von Konstruktions- und Entwicklungsprozessen.
 - Studierende kennen die Vielfalt an Erscheinungsformen von Fehlern in allen Produktlebensphasen und die Wichtigkeit einer möglichst fehlertoleranten Konstruktionsweise.
 - Studierende sind in der Lage Fehleranalysen systematisch durchzuführen und Fehlereinflussgrößen zu erfassen und zu bewerten.
 - Studierende verfügen über tiefere Kenntnisse zur Verbesserung des Fehlerverhaltens technischer Produkte durch Vermeidung oder gezielte Reduktion von Fehlern unter Beachtung des Unschädlichkeitsprinzips.
- Schwerpunkt: Betriebsfestigkeit
- Die Studierenden sind fähig, stochastische Belastungen (Lastkollektive) von Bauteilen zu erkennen und Auswirkungen auf deren Lebensdauer abzuleiten.
 - Dabei lag der Schwerpunkt auf Betriebsfestigkeitsversuchen, die die Studierenden durchführten. Dies können sie einer statistischer Auswertung unterziehen und die rechnerischen Methoden zur Lebensdauerabschätzung anwenden. Die statistischen und rechnerischen Methoden wurden seminaristisch vertieft.

Vorkenntnisse

- Technische Mechanik
- Maschinenelemente
- Entwicklungsmethodik
- Fertigungstechnik
- Geometrische Optik (nicht zwingend)
- Getriebe- u. Antriebstechnik

Inhalt

Schwerpunkt: Fehlertolerante Konstruktion und Justierung

- Fehler an technischen Produkten (Fehlerbegriff, Fehleraxiom, Fehlererscheinungsformen, Einteilung, .)
- mathematische Grundlagen (Taylorpolynome, Linearisierung, Fehlergleichung, Approximationsfehler, .)
- Fehleranalyse (virtuelle Abweichung, geometrische Methode, Fehler- und Ereignisbäume, Strukturgraphen, Abhängigkeitsanalysen, .)
- Bewerten (Paarvergleiche, Nutzwertanalyse, Risikoabschätzung ...) und Bekämpfen von Fehlereinflüssen

(Justierung, fehlerarme Anordnung, Kompensation, gemeinsame Fertigung, mechanische Vorspannung ...)
Schwerpunkt: Betriebsfestigkeit

- experimentelle Grundlagen (Wöhler-, Blockprogramm-, Zufallslasten-, Einzelfolgen-Versuch)
- rechnerische Verfahren der Betriebsfestigkeit (auftretende und zulässige Spannungen, Lebensdauerberechnung, Sicherheitszahlen und Ausfallwahrscheinlichkeit)
- Praxisumsetzung und Beispiele
- Anwendung von Spezialsoftware.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint-Präsentation und Tafelbild, pdf-Dateien der Powerpoint-Präsentation mit Übungsaufgaben, Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form

Literatur

Schwerpunkt: Fehlertolerante Konstruktion und Justierung

- Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. Fachbuchverlag Leipzig, 2000
 - Hansen, F.: Justierung. Verlag Technik Berlin, 1964
- Schwerpunkt: Betriebsfestigkeit

- Haibach, E.: Betriebsfestigkeit. Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. Springer-Verlag Berlin
- Haibach, E.: Betriebsfeste Bauteile. Konstruktionsbücher, Bd. 38., Springer-Verlag Berlin
- Beitz; Küttner (Hrsg.): Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag Berlin
- Schlottmann, D.; Schnegas, H.: Auslegung von Konstruktionselementen. Sicherheit, Lebensdauer und Zuverlässigkeit im Maschinenbau. Springer-Verlag Berlin
- Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit. Sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingender Bauteile. Verlag Stahleisen Düsseldorf
- Gnille, W.: Lebensdauerberechnung der Maschinenelemente. Verlag Technik Berlin Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Maschinensicherheit mit der Prüfungsnummer 230502 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 60% (Prüfungsnummer: 2300729)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 40% (Prüfungsnummer: 2300730)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Die Teilleistung 2 besteht aus einem Hausbeleg, bei dem auf Grundlage eines unvollständigen Arbeitsprinzips die Schritte Prinzipvervollständigung, Fehlererkennung und -berechnung, Fehlerbeurteilung und Fehlerbekämpfung zu durchlaufen sind. Der Beleg wird als Teamarbeit (max. 4 Studierende) durchgeführt und mit einem Kolloquium abgeschlossen, an dem alle Studierende teilnehmen.

Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z. B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen im übernächsten Semester).

Ein Nach- oder Wiederholen der Teilleistung 2 ist ab dem übernächsten Semester möglich.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022

Modul: Präzisionsbearbeitung

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200248 Prüfungsnummer: 2300684

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										3	1	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die möglichen Verfahren zur Erzeugung von Werkstücken mit Maß- und Oberflächenangaben im Toleranzbereich IT7 und kleiner. Sie verstehen die Wirkprinzipien der Verfahren und können sie hinsichtlich der Verfahrensgrenzen bewerten. Durch die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse können die Studierenden nach den Übungen die Zusammenhänge zwischen Prozessparametern, den erforderlichen Maschineneigenschaften und den daraus resultierenden Fertigungsergebnissen ableiten und geeignete Verfahren für konkrete Fertigungsaufgaben auswählen.

Vorkenntnisse

Vorlesung Werkstofftechnik, Grundlagen der Fertigungstechnik

Inhalt

- Möglichkeiten und Grenzen konventioneller Fertigungsverfahren
- Charakterisierung technischer Oberflächen
- Definition der Feinbearbeitung
- Feinbearbeitung von Oberflächen und Bauteilen durch:
 - Oberflächenfeinwalzen,
 - Feinschneiden und Konterschneiden
 - Feindreihen und Hartdreihen
 - Feinfräsen und Senken
 - Tiefbohren und Reiben
 - Schleifen, Honen, Läppen
 - Funkenerosion
 - Laserabtragen
 - Entgratverfahren
- Anforderungen an Werkzeugmaschinen
- Ultrapräzisionsfertigung
- Fertigung im Reinraum

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsfolien als pdf, Ergänzungsmaterialien über moodle
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1345>
 Es wird kein Einschreibeschlüssel benötigt.

Literatur

W. Jorden: Form- und Lagetoleranzen. Carl Hanser Verlag München
 W. Degner: Handbuch Feinbearbeitung. VEB Verlag Technik Berlin
 Spur, Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik Bd. 1-5. Carl-Hanser Verlag München, Wien
 König, Klocke: Fertigungsverfahren Bd. 1-5. VDI-Verlag Düsseldorf

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Fertigungs- und Lasermesstechnik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200217

Prüfungsnummer: 230464

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Klssinger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2374

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																			2	1	1												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Messprinzipien, Messverfahren und Messgeräte der Längen- und Winkelmesstechnik, Fluchtungs- und Richtungsmessung hinsichtlich Aufbau, Funktion, Eigenschaften, mathematischer Beschreibung, Anwendungsbereich und Kosten. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten.

Nach den begleitenden Seminaren können die Studierenden optische Systeme konstruieren, die die Grundlage für die Geräte der Fertigungsmesstechnik bilden. Sie sind in der Lage, in entsprechenden Anordnungen, insbesondere modernen laserbasierten Messverfahren, Einflüsse auf die Messunsicherheit zu analysieren und können diese Einflüsse mathematisch beschreiben. Sie können selbstständig Messunsicherheitsbudgets erstellen. Die Studierenden können verschiedene Messprinzipien bewerten, um schließlich einen geeigneten Geräteentwurf vorzulegen.

Nach den begleitenden Praktika haben die Studierenden gelernt, komplexe Aufgabenstellungen auf der Grundlage ihrer theoretischen Kenntnisse zu lösen und können einzelne Sensorprinzipien der Längen- und Winkelmesstechnik in der praktischen Arbeit anwenden. Sie können Messschaltungen aufbauen, Messgeräte selbstständig bedienen, Messergebnisse systematisch erfassen, darstellen und interpretieren. Durch die Zusammenarbeit in zum Teil international besetzten Teams haben die Studenten gelernt, die Herangehensweisen an diese Aufgabenstellungen und Meinungen ihrer Mitkommilitonen ebenfalls gelten zu lassen und somit auch ihre sozialen Kompetenzen vertieft.

Vorkenntnisse

Gemeinsames Ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG) und Teilnahme am Modul "Einführung in die Mess- und Sensortechnik"

Inhalt

Optische Baugruppen und Geräte der Messtechnik:

Grundlagen, Aufbau und Anwendung von Messmikroskopen und Messmaschinen; Telezentrischer Strahlengang; Köhlersche Beleuchtung; Messokulare, Messfernrohre; Fluchtungsmessung; Richtungsmessung; Autokollimationsfernrohr; Anwendung von PSD zur Fluchtungs- und Richtungsmessung; Auge und optisches Instrument

Längenmesstechnik:

Grundbegriffe; Abbe-Komparatorprinzip; Eppenstein-Prinzip; Temperatureinfluss; Messkrafteinfluss; Schwerkrafteinfluss; Maßverkörperungen; Parallelendmaße

Verfahren und Geräte der Winkelmesstechnik:

Winkleinheiten; Schenkeldeckungsfehler; Scheiteldeckungsfehler; 180°-Ablese zur Eliminierung der Scheiteldeckungsfehler; Gerätebeispiele; Winkelmeßgeräte; Theodolit; Teilköpfe; elektronische Neigungsmessgeräte; digitale Winkelmessung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Zugang zum MOODLE-Kurs:

Kurs: Fertigungs- und Lasermesstechnik 1 (tu-ilmenau.de)

Für die Studierenden werden im Moodle Lehrmaterialien bereitgestellt.

Literatur

Das Lehrmaterial enthält ein aktuelles Literaturverzeichnis, u.a.:

Tilo Pfeifer, Robert Schmitt. Fertigungsmesstechnik. Oldenburg. ISBN 978-3-486-59202-3

Wolfgang Dutschke. Fertigungsmesstechnik. Teubner. ISBN 3-519-46322-9

Die Vorlesungsunterlagen, Seminararbeiten und Praktikumsanleitungen werden im Moodle bereitgestellt. Sie enthalten jeweils eine Literaturzusammenstellung.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Fertigungs- und Lasermesstechnik 1 mit der Prüfungsnummer 230464 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300632)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300633)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=397>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Modellbildung und Simulation

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200012

Prüfungsnummer: 220428

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								2	2	0											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können für wesentliche technische Systeme ein mathematisches Modell aufbauen, das für Analyse, Simulation und Reglerentwurf geeignet ist. Sie kennen wesentliche Modellbildungsprinzipien der theoretischen Modellbildung und können im Rahmen einer experimentellen Modellbildung eine Parameteridentifikation durchführen. Die Studierenden können Grundbegriffe der Modellierung und Simulation und die historische Einordnung der analogen Simulation im Vergleich zum Schwerpunkt der Veranstaltung, der digitalen Simulation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, darlegen. Sie sind in der Lage, Simulationsaufgabenstellungen zu bewerten und eine systematische Herangehensweise an die Problemlösung anzuwenden. Die Studierenden können sowohl die blockorientierte, die zustandsorientierte als auch die objektorientierte Simulation einschließlich der Spezifika, wie z.B. numerische Integrationsverfahren, physikalische Modellierung testen und beurteilen. Durch vorgestellte Simulationssprachen, -systeme und -software (MATLAB/Simulink, OpenModelica) können die Studierenden typische Simulationsaufgaben bewerten und entwickeln. In einem Hausbeleg konnte jeder Studierende seine Fähigkeit nachweisen, eine Simulationsaufgabe zu lösen und auszuwerten.

Die Studierenden haben in der Vorlesung die oben geschilderten Inhalte erfahren. In den Übungen wurden sie durch möglichst praxisnahe Beispiele angesprochen. Im praktischen Hausbeleg stuften sie Simulationsaufgaben richtig ein. Sie sind in der Lage, Simulationsprobleme zu erarbeiten, zu implementieren, unter Verwendung der MATLAB-Kommandosprache, der grafischen Umgebung Simulink und/oder Modelica numerisch zu lösen und die Ergebnisse zu evaluieren.

Vorkenntnisse

Mathematik 1 + 2 , Physik 1 + 2 , Allgemeine Elektrotechnik 1 + 2

Inhalt

Modellbildung:

Möchte man das Verhalten eines technischen Systems vor seiner Realisierung simulativ untersuchen, eine Optimierung des Betriebs durchführen oder eine Regelung für das System entwerfen, benötigt man ein Modell (also eine mathematische Beschreibung) des Systems. Die Entwicklung eines geeigneten Modells kann sich in der Praxis als aufwändig erweisen. In der Vorlesung werden systematische Vorgehensweisen und Methoden für eine effiziente Modellbildung entwickelt. Dabei wird in die Wege der theoretischen und experimentellen Modellbildung unterschieden. Nach einer Einführung werden zunächst Methoden der theoretischen Modellbildung vorgestellt. Ausgangspunkt sind Modellansätze und Modellbildungsprinzipien in verschiedenen physikalischen Domänen. Die Wirkungen der Modelle werden durch praktische Beispiele und Lösung der erstellten Gleichungen erläutert. Für die experimentelle Modellbildung werden allgemeine Modellansätze eingeführt und anschließend Methoden der Identifikation von Modellparametern aus Messdaten entwickelt. Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:

1. Einführung
2. Modellierung auf Basis von Stoffbilanzen
3. Modellierung auf Basis von Energiebilanzen
4. Modellierung elektrischer und mechanischer Systeme
5. Parameteridentifikation kontinuierlicher Prozesse

Simulation:

Einführung: Einsatzgebiete, Abgrenzung, Rechenmittel, Arbeitsdefinition, Systematik bei der Bearbeitung von Simulations- und Entwurfsaufgaben; Systembegriff (zeitkontinuierlich (ODE- und DAE-Systeme), zeitdiskret, qualitativ, ereignis-diskret, chaotisch) mit Aufgabenstellungen; Analoge Simulation: Wesentliche Baugruppen und Programmierung von Analogrechnern, Vorzüge und Nachteile analoger Berechnung, heutige Bedeutung; Digitale Simulation: blockorientierte Simulation, Integrationsverfahren, Einsatzempfehlungen, algebraische Schleifen, Schrittweitensteuerung, steife Differenzialgleichungen, Abbruchkriterien; zustandsorientierte Simulation linearer Steuerungssysteme; physikalische objektorientierte Modellierung und Simulation; Simulationsprachen und -systeme: MATLAB (Grundaufbau, Sprache, Matrizen und lineare Algebra, Polynome, Interpolation, gewöhnliche Differenzialgleichungen, schwach besetzte Matrizen, M-File-Programmierung, Visualisierung, Simulink, Beispiele); objektorientierte Modellierungssprache Modelica und Simulationssystem OpenModelica (Merkmale, Modellierungsumgebung, Bibliotheken, Beispiele, Optimierung)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Video on Demand, Moodle-Kurs, Webex-Veranstaltungen, Folien, Skripte

Literatur

- R. Isermann, M. Münchhof: Identification of Dynamic Systems - An Introduction with Applications, Springer Verlag, 2011
- J. Wernstedt: Experimentelle Prozessanalyse, VEB Verlag Technik, 1989
- K. Janschek: Systementwurf mechatronischer Systeme, Methoden - Modelle - Konzepte, Springer, 2010
- W. Kleppmann: Taschenbuch Versuchsplanung, Produkte und Prozesse optimieren, 7. Auflage, Hanser, 2011
- Biran, A., Breiner, M.: MATLAB 5 für Ingenieure, Addison-Wesley, 1999.
- Bossel, H.: Simulation dynamischer Systeme, Vieweg, 1987.
- Bossel, H.: Modellbildung und Simulation, Vieweg, 1992.
- Bub, W., Lugner, P.: Systematik der Modellbildung, Teil 1: Konzeptionelle Modellbildung, Teil 2: Verifikation und Validation, VDI-Berichte 925, Modellbildung für Regelung und Simulation, VDI-Verlag, S. 1-18, S. 19-43, 1992.
- Cellier, F. E.: Continuous System Modeling, Springer, 1991.
- Cellier, F. E.: Integrated Continuous-System Modeling and Simulation Environments, In: Linkens, D.A. (Ed.): CAD for Control Systems, Marcel Dekker, New York, 1993, pp. 1-29.
- Fritzson, P.: Principles of object-oriented modeling and simulation with Modelica 2.1, IEEE Press, 2004.
- Fritzson, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica. Wiley-IEEE Press. 2011
- Hoffmann, J.: MATLAB und SIMULINK, Addison-Wesley, 1998.
- Hoffmann, J., Brunner, U.: MATLAB und Tools: Für die Simulation dynamischer Systeme, Addison-Wesley, 2002.
- Otter, M.: Objektorientierte Modellierung Physikalischer Systeme, Teil 1, at - Automatisierungstechnik, (47 (1999)1, S. A1-A4 (und weitere 15 Teile von OTTER, M. als Haupt- bzw. Co-Autor und anderer Autoren in Nachfolgeheften).
- Scherf, H.E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg, 2003.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Modellbildung und Simulation mit der Prüfungsnummer 220428 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200643)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200644)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Unbenoteter Schein (Testat) für schriftlichen Simulationsbeleg.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Informatik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Technische Physik 2023
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT

Modul: Industrielle Prozessmesstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200215

Prüfungsnummer: 230462

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester								3 0 1		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die metrologischen Grundlagen und die Messverfahren der Prozess-/Verfahrenmesstechnik hinsichtlich ihrer Funktion, den messtechnischen Eigenschaften, den Anwendungsbereichen und den Kosten zu benennen und zu erläutern. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Messprinzipien erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig, typische Aufgaben aus unterschiedlichen Gebieten der Prozess- bzw. Verfahrenmesstechnik zu analysieren und geeignete Messverfahren zur Lösung auszuwählen. Die Studierenden erkennen Einflussfaktoren auf die Unsicherheit der erzielten Messergebnisse, können diese mathematisch beschreiben und entsprechende Messunsicherheitsbudgets erstellen.

Nach den begleitenden Praktika sind die Studierenden dazu befähigt, komplexe Aufgabenstellungen auf der Grundlage ihrer theoretischen Kenntnisse zu lösen und einzelne Sensorprinzipien in der praktischen Arbeit anzuwenden. Sie können Messschaltungen aufbauen, Messgeräte selbstständig bedienen, Messergebnisse systematisch erfassen, darstellen und interpretieren. Durch die Zusammenarbeit werden sie auf die Herausforderungen in zum Teil international besetzten Teams aufmerksam und vertiefen an diesen Aufgabenstellungen ihre sozialen Kompetenzen.

Vorkenntnisse

Abgeschlossenes ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG), messtechnische Grundkenntnisse z.B. aus der Lehrveranstaltung "Einführung in die Mess- und Sensortechnik" sind von Vorteil.

Inhalt

Temperaturmesstechnik:

metrologische Grundlagen, Verfahren zur berührenden und berührungslosen Temperaturmessung, physikalische Grundlagen/Bauformen/Anwendungsgebiete/Messschaltungen/typische Messabweichungen u.a. bei Widerstandsthermometern, Thermoelementen, mechanischen Thermometern, Strahlungsthermometern

Durchfluss- und Strömungsmesstechnik:

metrologische Grundlagen, ausgewählte technische Verfahren wie Wirkdruckverfahren, induktive Durchflussmessung, Coriolis-Massendurchflussmesser, Wirbel-, Drall- und Schwingkörperdurchflussmesser, Korrelationsverfahren, Thermische Durchflussmesser und Verfahren der Strömungsmesstechnik, Anwendungen und typische Messabweichungen

Druckmesstechnik:

metrologische Grundlagen, Absolut-/Differenz- und Relativdruck, ausgewählte mechanische und elektronische Verfahren zur Druckmessung/Messgeräte/Anwendung und typische Messabweichungen, Vakuummesstechnik

Analyseverfahren:

Messgrößen, Gasanalyse

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Nutzung der Möglichkeiten von Beamer/Laptop mit Präsentationssoftware. Für die Studierenden werden im Moodle Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen u.a. aus kapitelweise nummerierten Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und -geräte, deren Inhalt mit der Präsentation (den Folien) identisch ist.

Literatur

- Bernhard, F.: Handbuch der Technischen Temperaturmessung, Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-642-24505-3

- Bohl, Willi und Elmendorf, Wolfgang: Technische Strömungslehre: Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, ., Strömungsmesstechnik. Vogel. 14., überarb. und erw. Aufl. 2008. ISBN 3-8343-3129-5
- Fiedler, Otto: Strömungs- und Durchflußmeßtechnik. Oldenbourg 1992, ISBN: 3-486-22119-1
Vorlesungsunterlagen, Publikationen usw. werden im Moodle zur Verfügung gestellt.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Industrielle Prozessmesstechnik mit der Prüfungsnummer 230462 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300628)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300629)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3452>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Messdatenauswertung und Messunsicherheit

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200216

Prüfungsnummer: 230463

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester									2	1	1										

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und die mathematischen Grundlagen auf dem Gebiet der Messdatenauswertung und Messunsicherheit. Die Studierenden kennen, eingebettet in die systemische Betrachtungsweise der

Mess- und Automatisierungstechnik, die Verfahrensweise der Ermittlung der Messunsicherheit und der Angabe des vollständigen Messergebnisses. Die Studierenden können bestehende Messanordnungen hinsichtlich der Messunsicherheit

analysieren und mathematisch beschreiben. Sie können die unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten der Unsicherheit einzelner Beiträge zum Messunsicherheitsbudget erklären und die gegebenen Annahmen begründen. Nach dem Besuch der Vorlesung können die Studierenden die einzelnen Schritte der Messunsicherheitsberechnung nach GUM aufzählen.

Nach den begleitenden Seminaren sind die Studierenden befähigt, für verschiedene Anwendungsgebiete der Mess- und Sensortechnik Messunsicherheitsbudgets nach GUM aufzustellen. Sie können die einzelnen Unsicherheitsbeiträge und die Wahrscheinlichkeit, mit der diese auftreten erkennen und beschreiben. Sie sind in der Lage, die Aufgabenstellungen präzise zu beachten und selbstständig das vollständige Messergebnis anzugeben.

Nach den begleitenden Praktika können die Studierenden Aufgabenstellungen der Messtechnik mit besonderem Fokus auf die Berechnung des Messunsicherheitsbudgets in Teams bis zu 3 Mitgliedern lösen. Sie sind befähigt, die Messwerte der Ziel- und Einflussgrößen zu erfassen, das mathematische Modell aufzustellen und die komplette Messunsicherheitsbetrachtung nach GUM durchzuführen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse innerhalb der Gruppe darzustellen, zu interpretieren und zu diskutieren und die Leistung jedes Einzelnen in Rechnung zu stellen. Durch die Arbeit in zum Teil internationalen Team vertiefen die Studierenden dabei auch ihre sozialen Kompetenzen.

Vorkenntnisse

Gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG), Vertiefende Kenntnisse in Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung; Teilnahme an Einführungsvorlesung auf dem Gebiet der Mess- und Sensortechnik

Inhalt

1. Messsysteme und Strategien zur Messdatenauswertung, Begriffe, Definitionen, Funktionsstrukturen, Kennlinien, Beobachtungen, Einflüsse und Parameter, grundlegende Modellvorstellungen zur Messdatenauswertung
2. Statistische Analyse von beobachteten Werten, Zufall, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes'sche Formel, Verteilung, Grundgesamtheit und Stichprobe, Auswerten von Stichproben, Grenzen der statistischen Messdatenauswertung
3. Bewertung unvollständiger Kenntnisse über Größen und Messsysteme, Bayes'scher Wahrscheinlichkeitsbegriff, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse und systematischer Effekte in der Messdatenauswertung
4. Messunsicherheitsbewertung nach dem ISO-GUM-Verfahren, ISO-GUM-Verfahren a. H. von Beispielen, Systematische Modellbildung
5. Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM, rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung a. H. von Beispielen, Berechnen der Messunsicherheit aus Ringversuchsergebnissen, Grenzen des ISO-GUM-Verfahrens
6. Korrelation und Regressionsrechnung, Gegenseitige Abhängigkeit von Größen, statistische und logische Korrelation, Berücksichtigung von Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, Lineare Regressionsrechnung

7. Bayes-Messdatenauswertung, Grundlagen, Anwendung (GUM-Supplement), Rechenregeln, weitere Entwicklungen (dynamische und verteilte Systeme)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Zugang zum Moodle-Kurs mit allen Informationen und Materialien:

Kurs: Messdatenauswertung und Messunsicherheit (SS 2021) (tu-ilmenau.de)

Beamer und Laptop mit Präsentationssoftware, Tafel und Kreide, Unterlagen und Berechnungssoftware werden zur Verfügung gestellt

Literatur

Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil der Arbeitsblätter, dazu:

JCGM 100:2008 GUM

International Vocabulary of Metrology (VIM) - BIPM

DIN V ENV 13005 (Juni 1999) Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen - Deutsche Fassung ENV 13005:1999

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Messdatenauswertung und Messunsicherheit mit der Prüfungsnummer 230463 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300630)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300631)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3502>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Mechatronik 2022

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200243

Prüfungsnummer: 230483

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2362								
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
							4 0 1			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Lernergebnisse Vorlesung:

Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der digitalen Bildsignalerfassung-, Bildsignalvorverarbeitung und Bildverarbeitung. Sie kennen die mathematisch- technischen Zusammenhänge verschiedener zweidimensionaler Bildsignalfilterung, sowie Methoden zur Bildverbesserung.

Sie verfügen über Kenntnisse der Subpixelantastung zur berührungslosen ein- und zweidimensionalen Messung. Die Studenten sind in der Lage Verfahren für die automatisierte optische Prüfung und Qualitätssicherung von Komponenten und Baugruppen im Makro-, Mikro- und Nanometerbereich zu analysieren.

Weiterhin verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu den Grundlagen der Farbbildverarbeitung. Sie sind in der Lage Farbräume zu transformieren und Aufgaben der Farb- und Farb-Orts-Bestimmung zu lösen.

Darüber hinaus beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Merkmalsidentifikation und Mustererkennung im Grau- und Farbbild. Sind in der Lage Klassifikationsverfahren auf der Grundlage von Geometrie, Farb- und Texturmerkmalen wie Fläche, Umfang, Schwerpunkt, Momente, Krümmung, Oberflächenfarbe und Oberflächenbeschaffenheit anzuwenden. Sie sind fähig Lösungen auf der Grundlage von Nächsten-Nachbar-Klassifikatoren, Template Matching und neuronalen Netze zu entwerfen.

Lernergebnisse Praktikum:

Im begleitenden Praktikum wenden die Studierenden erworbene Fachkompetenzen aus den Vorlesungen in verschiedenen Teilbereichen der industriellen Bildverarbeitung an. Nach einer Analyse der Aufgabenstellung sind Sie in der Lage geeignete Werkzeuge selbst auszuwählen, Lösungen zu entwickeln und im Experiment zu überprüfen. Als Abschluss des Praktikums konnte jede Gruppe gemeinsam eine Methode zur Lösung der gestellten Problematik entwickeln, wurde sich dabei der Leistungen und Meinungen anderer Mitkommilitonen bewusst und war in der Lage, diese Methode in einer Kurzpräsentation reflektieren.

Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Gemeinsamen Ingenieurwissenschaftlichen Grundstudiums,

Inhalt

Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Die Vorlesung befasst sich mit zwei großen Hauptgebieten, Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung und - erfassung sowie den Grundlagen der technischen Erkennung.

Im ersten Teil der Vorlesung werden die systemtechnischen Aspekte sowie der damit verbundene Bildaufnahme Kanal erläutert. Grundlegend werden die mathematischen Methoden der Bildvorverarbeitung wie Filter, Operatoren der Bildverarbeitung und Bildverbesserung gelehrt.

Inhaltliche Schwerpunkte Grundlagenteil

Grundlagen und Begriffe der Industriellen Bildverarbeitung
Bildaufnahme Kanal

Filtermodelle und Ableitung aufgabenspezifischer Filterkerne
AOI basierte Antastung
Automatische Kantenfindung
Ausgewählte Verfahren zur Bildverbesserung
Ausgewählte Aspekte der Prüftechnik

Im zweiten Teil der Vorlesung erlernen die Studierenden die Grundlagen der Merkmalsidentifikation und Mustererkennung im Grau- und Farbbild. Sie sind in der Lage Klassifikationsverfahren auf der Grundlage von Geometrie, Farb- und Texturmerkmalen wie Fläche, Umfang, Schwerpunkt, Momente, Krümmung, Oberflächenfarbe und Oberflächenbeschaffenheit anzuwenden. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Lösungen auf der Grundlage von Nächsten-Nachbar-Klassifikatoren, Template Matching und neuronalen Netze zu entwerfen.

Inhaltliche Schwerpunkte maschinelles Lernen / künstliche Intelligenz

Farbbildverarbeitung Grundlagen
Methoden des maschinellen Lernens
Template Matching
Neuronale Faltungsnetzwerke
Supportvektormaschinen
Hauptkomponentenanalyse

Die Vorlesung wird durch Praktikumsversuche unterstützt und gibt den Studierenden die Möglichkeit einer praktischen Erprobung der vermittelten Inhalte.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen und Live-Vorführung von Algorithmen), elektronisches Vorlesungsskript

Bitte unter dem Link für das Fach einschreiben
Einschreibung Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Literatur

- [1] Brückner, Peter; Correns, Martin; Anding, Katharina: Vorlesungsskript Digitale Bildverarbeitung 2, TU Ilmenau 2012
- [2] Ernst, H. ; Einführung in die digitale Bildverarbeitung; Franzis Verlag, München 1991
- [3] Jähne, B. ; Digitale Bildverarbeitung 2.Aufl. ; Springer Verlag Berlin, Heidelberg 1991
- [4] Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.: Digital Image Processing; Third Edition; Pearson Prentice Hall, New Jersey 2008

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure mit der Prüfungsnummer 230483 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300677)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300678)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

Einschreibung Kurs Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2022
Master Optische Systemtechnik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Höhere Festigkeitslehre und Finite Elemente Methoden

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200259 Prüfungsnummer: 2300702

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester													2	1	1												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen das methodische Rüstzeug, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung mittels der Finiten-Elemente-Methode selbstständig realisieren zu können.

Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das technische Problem klassifizieren. Die Studierenden können neben den, im Mechanik-Grundkurs betonten analytischen Methoden, basierend auf der meist geschlossenen Lösung von Differentialgleichungen, die Effizienz numerischer Methoden verstehen. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöster Aufgaben und insbesondere durch praktische Übungen am Rechner sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung rechnergestützt numerisch zu finden. Insbesondere haben sie gelernt, die oftmals sehr umfangreichen numerischen Resultate qualitativ aber ganz besonders qualitativ zu bewerten und Fehler in der Numerik zu erkennen.

Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig mit einer FEM-Software zu arbeiten und die Deutung und Auswertung der Ergebnisse einer FEM-Analyse vorzunehmen.

Vorkenntnisse

Mathematik (Grundlagenstudium),
 Grundlagen der Technischen Mechanik

Inhalt

1. Mathematische Grundlagen
 - Tensoren
 - Transformation von Tensoren bei Drehung des Koordinatensystems
2. Grundlagen der Höheren Festigkeitslehre
 - Ein- und mehrdimensionale Spannungszustände
 - Gleichgewichtsbedingungen für Spannungen
3. Elastizitätstheorie
 - analytische Betrachtung des Spannungstensors
 - Mohrscher Spannungskreis
4. Stoffgesetz - Zusammenhang zwischen Spannungs- und Verformungszustand
5. Ebener Spannungszustand, ebener Verformungszustand
6. Ausgewählte Probleme der Höheren Festigkeitslehre
 - KIRCHHOFFsche Plattentheorie
 - Nichtlinearitäten - große Verformungen bei der Biegung eines Stabes
 - Vergleich der kleinen und großen Verformungen
7. Energiemethoden in der Elastizitätstheorie
 - Prinzip des Minimums der totalen potentiellen Energie
 - Berechnung potentieller Energien
8. Verfahren nach Ritz
9. Einführung in die Finite - Elemente - Methode
 - Beschreibung der FEM, Idealisierung, Diskretisierung
 - Betrachtung von einen eindimensionalen Element, Normierung
 - Ausführliches Beispiel zur FEM

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

vorlesungsbegleitendes Material
 Online-Vorlesung

Literatur

Hahn, H. G.: Elastizitätstheorie, B. G. Teubner, Stuttgart
Issler, L.; Roß, H.; Häfele, P.: Festigkeitslehre Grundlagen; Berlin u.a.
Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Höhere Festigkeitslehre und FEM (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=739>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Messwertverarbeitung und Digitale Filter

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200221 Prüfungsnummer: 2300639

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester							4 0 0			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen Messgeräte und Hardwarekomponenten zur Messwerterfassung und -verarbeitung. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, Messgeräte für die elektrische Erfassung nichtelektrischer Messgrößen für die unterschiedlichen Messaufgaben hinsichtlich der Herstellerangaben zu bewerten und für die konkrete Messaufgabe auszuwählen. Sie können elektronische Schaltungen zur Messwerterfassung und -verarbeitung mit den vorgestellten Hardwarekomponenten entwerfen und in Betrieb nehmen. Die Studierenden sind befähigt, selbstständig kleine Programme zur Messwerterfassung und -verarbeitung auf der Basis einer scriptbasierten Programmiersprache (z.B. MATLAB oder Python) zu erstellen und diese mit den entsprechenden Hardwaremodulen zu testen. Die Studierenden können die erfassten Messwerte für unterschiedliche Aufgabenstellungen verarbeiten, z.B. durch Signalwandlung, Berechnung von Kennlinien, Korrektur von Messwerten unter Berücksichtigung von Umwelteinflüssen, und ein komplettes Messergebnis/Signalverlauf angeben. Die Studierenden kennen verschiedene Algorithmen zur Filterung von Messwerten. Sie können verschiedene Filter für die konkrete Messaufgabe auswählen, rechnerisch implementieren und die damit erzielten Ergebnisse vergleichen und interpretieren.

Vorkenntnisse

erfolgreicher Abschluss der Grundlagenmodule Mathematik, Elektrotechnik sowie Mess- und Sensortechnik

Inhalt

Die Lehrveranstaltung setzt sich aus unterschiedlichen Komplexen zusammen, die auf den praktischen Einsatz von Hard- und Software zur Messwerterfassung und Messwertverarbeitung im wissenschaftlichen und industriellen Umfeld sowie für die Messgeräteentwicklung abgestimmt sind.

Sensorsignalgewinnung- und -verarbeitung,

Messsignalgewinnung an interferenzoptischen Sensoren, Signalstruktur interferenzoptischer Messsysteme, Optisch/Elektrische Signalwandlung, Informationsgewinnung, Interpolationsalgorithmen, Korrektur der Messergebnisse durch Berücksichtigung von Umwelteinflüssen, Software zur Messdatenverarbeitung, Script Language;

Hardwarekomponenten

PC-gestützte Signalverarbeitung, PC-Einsteckkarten, IEC rechnergestützter Schaltungsentwurf, PCB Systeme, programmierbare Logik, Modulare Messsysteme, Einsatz von Mikrocontrollern zur Signalverarbeitung, Feldbussysteme, IIC Bus

Messwerterfassung und Signalanalyse mit einer Scriptsprache

Einführung in die Programmierumgebung (z.B. MATLAB oder Python); Toolboxen, Funktionsdefinition und Prozeduren, Grundlegende Datenelemente, Hilfesystem, Spezielle Matrizen, auf Vektoren operierende Funktionen, Vergleichsoperatoren und Kontrollstrukturen, Erstellung von Grafiken, Gleichungssysteme lösen; Numerische Genauigkeitsfragen, Konditionszahl, Regression zur numerischen Bestimmung von Kennlinienparametern aus Messwerten, Import/Export von Daten, Kennwerte bestimmen, Automatisierung wiederkehrender Abläufe, Messwerterfassung überschiedene Schnittstellen, zeitgenaue Abläufe, Regelung/Steuerung von Messgeräten.

Digitale Filter

Grundlagen der digitalen Filterung, Eigenschaften und Wirkungsweise rekursiver und nichtrekursiver Filterstrukturen, Filterentwurfsmethoden, Realisierung und Anwendung digitaler Filter in der Messsignalverarbeitung, Filtersoftware.

Nutzung der Möglichkeiten von Beamer/Laptop/Präsentationssoftware. Die Lehrenden stellen Skripte der Vorlesungen zur Verfügung und verweisen auf Software, die an der TU Ilmenau verfügbar ist, frei nutzbare Softwareprodukte und Evaluierungsversionen, PC - Demonstrationen

Literatur

- Gerhardt, Uwe: Signalverarbeitung in der interferenzoptischen Meß- und Sensortechnik. Verlag ISLE 1996. ISBN 3-932633-05-9
- Hesse: Digitale Filter, Teubner Verlag Stuttgart
- Stearns: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenburgverlag 1999
- Azizi: Digitale Filter, Oldenburgverlag 1990

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=404>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Maschinenbau 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Nanomess- und Positioniertechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200222	Prüfungsnummer: 2300640
---------------------	-------------------------

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Manske

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2371	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																			4	0	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, das Gebiet der dimensionellen Messungen im Nanometerbereich hinsichtlich Aufbau, Funktion und Eigenschaften der Geräte und Verfahren sowie der aktuellen Messmöglichkeiten und der Sicherung einheitlicher Messungen in diesem Bereich der Messtechnik auf nationaler und internationaler Ebene zu analysieren und zu beschreiben. Sie kennen das Gebiet der optoelektronischen Mess- und Sensortechnik von den metrologischen Grundlagen über Eigenschaften und Anwendungsbereiche der Messverfahren und -prinzipien bis zum Kostenfaktor. Sie können die Vor- und Nachteile der vorgestellten Messverfahren diskutieren.

Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen optoelektronische Komponenten erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig, zur Lösung einer Messaufgabe geeignete optoelektronische Messverfahren, -geräte oder Komponenten auszuwählen und entsprechende Messunsicherheitsbudgets vorzulegen.

Vorkenntnisse

Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen "Einführung in die Mess- und Sensortechnik" bzw. "Prozessmess- und Sensortechnik" sowie "Fertigungs- und Lasermesstechnik".

Inhalt

Das Modul gliedert sich in die Teilvorlesungen Nanomesstechnik (~30%) und Optoelektronische Messtechnik (~70%).

In der Teilvorlesung "Nanomesstechnik" werden der wissenschaftliche Hintergrund und ausgewählte Beispiele zur Nanotechnologie für dimensionelle Messgrößen und andere Messungen im Nanometerbereich behandelt. Dazu zählen Nanopositionier- und Nanomessmaschinen als Grundlage zur Nanopositionierung in großen Messbereichen sowie verschiedene Mess-/Tastsysteme wie Rastersonden- und Rasterelektronenmikroskope. Weiterhin werden Grundlagen zu klassischer Lithographie, deren Grenzen und neue Ansätze zur Nanofertigung vorgestellt. Diese schließt insbesondere Verfahren zur dreidimensionalen Fertigung ein. Dabei werden auch Möglichkeiten zur Rückführbarkeit von Messergebnissen im Nanobereich, Kalibrierungen und Konsistenz von Ergebnissen aus Maßvergleichen (Ringvergleichen) diskutiert.

In der Teilvorlesung "Optoelektronische Messtechnik" werden zunächst die Grundlagen wichtiger Messsystemkomponenten (z.B. Laser, Photodetektoren, Kameras und Glasfasern) besprochen. Darauf folgend werden spezifische Methoden der optischen Entfernungsmessung, speziell in Hinblick auf Höchstpräzisionsmessungen (Encoder, Interferometer usw.) behandelt. Im letzten Teil der Vorlesung wird dann ein breiterer Überblick über Anwendungen der optoelektronischen Messtechnik in unterschiedlichsten Bereichen (z.B. in der 3D-Messtechnik, Profilometrie, bildgebenden oder spektralen Verfahren) vermittelt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Nutzung Beamer/Laptop/Präsentationssoftware; Lehrmaterialien mit Skizzen der Messprinzipien und -geräte, die im Moodle auch zur Verfügung gestellt werden.

Literatur

Literatur wird während der Vorlesung genannt / die Präsentation enthält Quellennachweise

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3131>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Modul: Temperaturmesstechnik und thermische Messtechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200224

Prüfungsnummer: 230468

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								2	1	1											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Ausgehend von den Grundlagen der Temperaturmess- und Sensortechnik, insbesondere den Einsatzmöglichkeiten und Eigenschaften der verschiedenen Temperatursensoren, kennen die Studierenden statische und dynamische Eigenschaften verschiedener Thermometerbauformen und können diese erläutern. Sie erkennen die Grundprinzipien, wie mit Hilfe der Temperaturmessung andere physikalische Größen abgeleitet werden können und kennen die praktische Umsetzung durch verschiedene Sensorprinzipien.

Auf der Grundlage der theoretischen Kenntnisse der Wärmeübertragung können sie die Wärmetransportvorgänge im Thermometer und den dazu gehörenden Einbaubedingungen beschreiben und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Messverfahren und optimale thermische Anordnungen zu konzipieren und auszuwählen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der numerischen Beschreibung von Wärmetransportvorgängen, können die zur Lösung notwendigen Randbedingungen nennen und Ergebnisse numerischer Berechnungen (FEM-Berechnungen) interpretieren.

Die Studierenden kennen die Verfahren zur Kalibrierung von Thermometern und die Grundlagen der Rückführung auf die SI-Einheit.

Nach dem Besuch der Vorlesung und vor allem die Vertiefung in den begleitenden Seminaren können die Studierenden für einfache Thermometerbauformen und Messanordnungen die mathematische Modelle für das statische und dynamische thermische Verhalten aufstellen und lösen. Sie sind in der Lage einfache RC-Modelle zur Beschreibung des statischen und dynamischen Verhaltens von Thermometern zu konzipieren und daraus Einflussfaktoren auf die thermische Messabweichung abzuleiten. Die Studierenden sind befähigt, einfache Modelle in einem FEM-Prgrammsystem zu erstellen und die erreichten Ergebnisse zu interpretieren. Für verschiedene Messanordnungen können die Studierenden Messunsicherheitsbudgets aufstellen.

Nach den begleitenden Praktika können die Studierenden komplexe Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Temperaturmesstechnik auf der Grundlage ihrer theoretischen Kenntnisse lösen und erkennen die Einflussfaktoren auf die Messabweichungen bei den unterschiedlichen Anwendungen. Sie können Messschaltungen aufbauen, Messgeräte selbstständig bedienen, Messergebnisse systematisch erfassen, darstellen und interpretieren. Durch die Zusammenarbeit in zum Teil international besetzten Teams werden sich die Studierenden der Beiträge ihrer Kommilitoninnen und Kommilitonen bei der Bewältigung der Aufgabenstellungen bewusst und vertiefen ihre sozialen Kompetenzen.

Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG), messtechnische Grundkenntnisse

Inhalt

Temperaturmesstechnik:

Wiederholung der Themen Internationale Temperaturskala, Primäre und sekundäre Temperaturmessverfahren, Grundlagen, Bauformen und Anwendungen von Widerstandsthermometern, Thermoelementen, mechanischen und Strahlungsthermometern

Thermische Messtechnik:

Prinzipielle Eigenschaften von Berührungsthermometern, thermische Messabweichungen und vereinfachte elektrothermische Modelle, Dynamisches Verhalten von thermischen Sensoren, Korrektur des dynamischen Verhaltens, Thermische Messabweichungen bei Temperaturmessungen in Gasen und Flüssigkeiten sowie an und in Festkörpern

Möglichkeiten der Berechnung bzw. messtechnischen Bestimmung des Wärmeübergangskoeffizienten

Grundlagen der numerischen Berechnung von Wärmetransportvorgängen (Einführung FEM, Wärmeleitungsdifferentialgleichung, Randbedingungen, Ergebnisdarstellung und -interpretation)

Wärmemengenmessung, Messung thermophysikalischer Eigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärme,

DTA); Messverfahren zur Messung nichtthermischer Größen mit Hilfe der Temperaturmessung (Durchflussmessung, Füllstandsmessung und Stoffidentifikation/Analysenmesstechnik)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Nutzung Beamer/Laptop/Präsentationssoftware; Lehrmaterialien mit Skizzen der Messprinzipien und -geräte werden im Moodle zur Verfügung gestellt.

Literatur

Ein aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil des Lehrmaterials.

F. Bernhard: Handbuch der Technischen Temperaturmessung, 2. Auflage, Springer 2014, ISBN 978-3-642-24505-3

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Temperaturmesstechnik und Thermische Messtechnik mit der Prüfungsnummer 230468 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300643)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300644)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=410>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Trends in der Metrologie

Modulabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200300

Prüfungsnummer: 2300765

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2372																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								2	2	0											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben ihre Kenntnisse der Verfahren zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen hinsichtlich ihrer Funktion, Eigenschaften, mathematischen Beschreibung des statischen und dynamischen Verhaltens sowie des Anwendungsbereichs vertieft. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Forschungsarbeiten zur Darstellung der SI-Einheiten zu analysieren, zu beschreiben und zu diskutieren. Durch das Studium nationaler und internationaler Publikationen erkennen sie den hohen wissenschaftlichen und gerätetechnischen Aufwand zur Darstellung der SI-Einheiten und die dabei erreichbaren Unsicherheiten. Sie kennen die Rückführungspolitik vom Primärnormal bis zur Messgröße im wissenschaftlichen und industriellen Einsatz.

Die Studierenden sind in der Lage, wichtige Aspekte der Metrologie schriftlich zusammenzufassen und vor den Teilnehmenden der Veranstaltungen zu präsentieren. Durch teilweise Gruppenarbeit bei der selbstständigen Analyse wissenschaftlicher Publikationen und die Diskussion zu den vorgestellten Aspekten der Metrologie lernen die Studierenden diese Aspekte zu berücksichtigen und vertiefen ihre soziale Kompetenz.

Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss der Grundlagenvorlesungen auf dem Gebiet der Mess- und Sensortechnik, abgeschlossenes ingenieurwissenschaftliches Grundstudium

Inhalt

Vorgestellt werden neue Entwicklung im Bereich der Mess- und Sensortechnik, insbesondere der Präzisionsmesstechnik. Dabei werden auch Vorträge internationaler Referentinnen und Referenten stattfinden.

Schwerpunkte sind u.a. folgende Themen:

Das internationale Einheiten System:

Geschichte des Messens und der heutigen Einheiten

Definition und Darstellung basierend auf fundamentalen Naturkonstanten

Definition der Masseinheit:

Geschichte

Theoretische Grundlagen

Avogadro-Konstante

Wattwaage, Kibblewaage, Planck-Waage

Kraftmessung und die damit verbundenen Fundamenteinrichtungen

Darstellung kleiner Kräfte und Ermittlung von Kraft-Weg-Kennlinien

Drehmomentmessung

Gravimetrie und Gravitationskonstante

Frequenzkamm

Theoretische Grundlagen

Funktionsweise

Anwendungen in der Metrologie

Anwendung in der Laserstabilisierung

Elektrische Quantennormale

Theoretische Grundlagen

Josephson-Effekt

Quanten-Hall-Effekt

SQUIDS

SETs

Das quantenelektrische Dreieck

Laserinterferometrie, Laserstabilisierung

Definition der Temperatureinheit und primäre Temperaturmessverfahren

Neudefinition der SI Einheit Kelvin mit der Boltzmann-Konstante

Akkustische Gasthermometer

Dielektrizitätskonstante und DCGT

Johnson Noise Thermometer

Metrologische Infrastrukturen, Rückführungspolitik, Akkreditierung und Digitaler Kalibrierschein

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Beamer, Laptop mit Präsentationssoftware, Tafel, wissenschaftliche Publikationen

Weitere Informationen werden im MOODLE bereitgestellt.

Literatur

Den Studierenden werden aktuelle und internationale Publikationen zur Verfügung gestellt.

Detaillangaben zum Abschluss

Seminarvortrag in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=393>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Modul: Umwelt- und Analysenmesstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200218

Prüfungsnummer: 230465

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Manske

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2371							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
							3 0 1			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Messverfahren der Umweltmesstechnik und Prozessanalytik hinsichtlich ihrer Funktion, den Eigenschaften, dem Anwendungsbereich und den Kosten. Sie diskutieren die Bedeutung der Messverfahren der Umweltmesstechnik bei der Erkennung schädlicher Umwelteinflüsse. Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendung der Verfahren der Analysenmesstechnik in der Prozesssteuerung zu erklären. Sie können die messtechnischen Möglichkeiten und Entwicklungen der Prozessanalytik und insbesondere der Umweltmesstechnik im Kosten-Nutzen-Spannungsfeld analysieren. Die Studierenden sind fähig, verschiedene Messverfahren der Umwelt- und Analysenmesstechnik hinsichtlich der geforderten Parameter miteinander zu vergleichen.

Nach den begleitenden Praktika können die Studierenden komplexe Aufgabenstellungen auf der Grundlage ihrer theoretischen Kenntnisse lösen und wenden einzelne Sensorprinzipien der Umwelt- und Analysenmesstechnik in der praktischen Arbeit an. Sie können Messschaltungen aufbauen, Messgeräte selbstständig bedienen, Messergebnisse systematisch erfassen, darstellen und interpretieren. Durch die Zusammenarbeit in zum Teil international besetzten Teams haben die Studenten gelernt, die Herangehensweisen an diese Aufgabenstellungen und Meinungen ihrer Mitkommilitonen ebenfalls gelten zu lassen und somit auch ihre sozialen Kompetenzen vertieft.

Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG), Teilnahme an Lehrveranstaltungen "Einführung in die Mess- und Sensortechnik" oder "Prozessmess- und Sensortechnik"

Inhalt

2/3 der Vorlesungen widmen sich der Umweltmesstechnik und
 1/3 der Prozessanalytik (Betriebsanalysenmesstechnik)

Umweltmesstechnik:

Übersicht zur Umweltproblematik (Umweltprinzipien / Umweltrecht / Umweltqualität / Immissions- und Emissionsprinzip) und Umweltmesstechnik (Bsp. Immissionsmessnetz des Umweltbundesamtes), Optische Messverfahren in der Umweltmesstechnik:

Refraktometrie und Interferometrie (Minimalablenkung, Totalreflexion, Mach-Zehnder-Interferometer),
 Polarimetrie (optische Aktivität, Halbschattenpolarimeter)

Emissions- und Absorptionsphotometrie (Grundlagen und Messanordnungen)

nichtdispersive spektrometrische Verfahren

Laser in der Umweltmesstechnik (Fourierspektroskopie, LIDAR, DIAL, TDLAS)

Prozessanalytik:

Zielstellungen und Einsatzgebiete, Anwendungsbeispiele, Prinzipielle Verfahren der Analysenmesstechnik:

- Wärmeleitfähigkeitsverfahren, Wärmetönung, Magnetische Gasanalyse, Dichtemessung von Flüssigkeiten und Gasen,
- Grundlagen der Feuchtemesstechnik, Gasfeuchtemessung, Materialfeuchtemessung, Gaschromatografie, Leitfähigkeitsmessungen, potentiometrische Verfahren, Aufbau, Prüfung und Kalibrierung von Prozessanalytoren
- elektrochemische Verfahren (pH-Wert-Messung, kapazitive und induktive Verfahren)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel und Kreide, Nutzung der Möglichkeiten von Laptop mit Präsentationssoftware.

Für die Studierenden werden Lehrmaterialien im Moodle bereitgestellt. Sie bestehen u.a. aus kapitelweise nummerierten Arbeitsblättern mit Erläuterungen sowie Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und -geräte, deren Inhalt mit der Präsentation / den Folien identisch ist und enthalten Literaturhinweise

Literatur

Beispiele aus der Literaturübersicht:

...für Umweltmesstechnik: Werner, Christian: Laser in der Umweltmeßtechnik. Springer-Verlag GmbH 1994, ISBN 3-540-57443-3

<http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/open.do>

<http://www.umweltbundesamt.de/luft/luftmessnetze/index.htm>

<http://www.env-it.de/stationen/public/open.do>

<http://www.env-it.de/umweltbundesamt/luftdaten/index.html>

... für Prozessanalytik: Wiegleb, Gerhard (Hrsg.): Sensorik. Bd. 11: Industrielle Gassensorik. Renningen, Expert Verlag 2001. ISBN 3-816-91956-1

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Umwelt- und Analysenmesstechnik mit der Prüfungsnummer 230465 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300634)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300635)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=401>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Mechatronik 2017

Master Mechatronik 2022

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Master Regenerative Energietechnik 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Digitale Regelungssysteme

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200021 Prüfungsnummer: 220435

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2213

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																						2	1	1									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:

- Kennen die Studierenden die Beschreibung von Abtastsystemen und deren Anwendung auf digitale Regelungen.
- Kennen und verstehen die Studierenden die Beschreibung linearer zeitdiskreter Systeme im Zustandsraum sowie deren Ein-Ausgangsverhalten als z-Übertragungsfunktion.
- Können die Studierenden zeitdiskrete Zustandsraummodelle auf ihre grundlegenden strukturellen Eigenschaften untersuchen.
- Kennen die Studierenden die gängigen Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Regelungen und sind in der Lage diese anzuwenden.
- Sind die Studierenden in der Lage typische Softwarewerkzeuge zur Analyse und zum Entwurf von digitalen Regelkreisen zu verwenden (Praktikum).
- Die Studierenden können Übungsaufgaben in Kleingruppen in Vorbereitung der Lehrveranstaltung gemeinsam lösen.
- Die Studierenden können einfache Regelungsprobleme lösen und diese im Team am Versuchsstand implementieren.
- Die gemeinsamen Beobachtungen bei der Versuchsdurchführung können im Team diskutiert, beurteilt und interpretiert werden.
- Die Studierenden können die Konzepte Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit auf Anwendungen übertragen und diese anhand von Kriterien problemangepasst analysieren.

Können die Studierenden zeitdiskrete Regler auf gängigen Plattformen implementieren (Praktikum).

Vorkenntnisse

Regelungstechnische Grundlagen linearer Systeme im Frequenzbereich und im Zustandsraum (z.B. RST 1 und RST 2)

Inhalt

- Charakterisierung des Abtastregelkreises (Abtastung, Zustandsraumbeschreibung, Lösung von Systemen von Differenzgleichungen, Eigenbewegungen, Stabilität, Abbildung der Eigenwerte durch Abtastung)
- Zustandsraumbeschreibung zeitdiskreter Systeme (Erreichbarkeit, Zustandsrückführung, Formel von Ackermann, Dead-beat Regler, Beobachtbarkeit, Zustandsbeobachter, Separationsprinzip, PI-Regler mit Zustandsrückführung, Störgrößenaufschaltung mit Zustandsbeobachter)
- Ein- Ausgangsbeschreibung von zeitdiskreten Systemen (z-Transformation, Übertragungsfunktion zeitdiskreter Systeme, kanonische Realisierungen zeitdiskreter Übertragungsfunktionen)
- Reglerentwurf für Abtastsysteme im Frequenzbereich (Übertragungsfunktion eines Abtastsystems, diskreter Frequenzgang, Tustin-Transformation, Frequenzkennlinienverfahren für Abtastsysteme, Wahl der Abtastzeit, Approximation zeitkontinuierlicher Regler)
- Regelkreisarchitekturen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Internal Model Control, Anti Wind-up Schaltung)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

- Gausch, Hofer, Schlacher: "Digitale Regelkreise", Oldenbourg Verlag, 1993
- Kugi, "Automatisierung", Vorlesungsskript, TU Wien, 2007
- Luenberger, "Introduction to Dynamic Systems", Wiley, 1979
- Rugh, "Linear System Theory", Prentice Hall, 1996
- Schlacher, "Automatisierungstechnik II", Vorlesungsskript, Johannes Kepler Universität, Linz, 2007

- Aström, Wittenmark, "Computer Controlled Systems", Prentice Hall, 1997
- Franklin, Powell, Workman, "Digital Control of Dynamic Systems, Addison Wesley, 1997
- Goodwin, Graebe, Salgado, "Control System Design", Prentice Hall, 2001
- Horn, Dourdoumas: "Regelungstechnik", Pearson, 2004
- Lunze, J.: "Regelungstechnik 2", Springer, 2001

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Digitale Regelungssysteme mit der Prüfungsnummer 220435 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200659)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200660)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Testat auf 2 bestandene Praktikumsversuche

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2545>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022

Modul: Fertigungs- und Lasermesstechnik 2 / Koordinatenmesstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200223 Prüfungsnummer: 230467

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Manske

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2371

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																						3	0	1						

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Messprinzipien, Messverfahren und Messgeräte der Laserinterferometrischen Messverfahren und der Oberflächen- sowie der Koordinatenmesstechnik hinsichtlich Aufbau, Funktion und Eigenschaften der Geräte und Verfahren, mathematischer Beschreibung als Grundlage der Messunsicherheitsanalyse, Anwendungsbereiche und Kosten.

Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und entsprechend bewerten.

Die Studierenden sind fähig, Messaufgaben in der Fertigungstechnik zu analysieren, geeignete, insbesondere moderne laserbasierte Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen und anhand des Unsicherheitsbudgets die messtechnischen Eigenschaften zu bewerten, um schließlich einen geeigneten Geräteentwurf vorzulegen. Die Studierenden sind fähig, Aufgaben der Koordinatenmessung zu analysieren, geeignete Geräte und Messabläufe auszuwählen und entsprechende Messergebnisse zu gewinnen. Die Studierenden erkennen die Bedeutung dieser Präzisionsmessverfahren für die Qualität der gefertigten Anlagen und Produkte des Maschinenbaus.

Nach den begleitenden Praktika können die Studierenden komplexe Aufgabenstellungen auf der Grundlage ihrer theoretischen Kenntnisse lösen und wenden einzelne Sensorprinzipien der Oberflächen- und Koordinatenmesstechnik in der praktischen Arbeit an. Sie können Messschaltungen aufbauen, Messgeräte selbstständig bedienen, Messergebnisse systematisch erfassen, darstellen und interpretieren. Durch die Zusammenarbeit in zum Teil international besetzten Teams haben die Studenten gelernt, die Herangehensweisen an diese Aufgabenstellungen und Meinungen ihrer Mitkommilitonen ebenfalls gelten zu lassen und somit auch ihre sozialen Kompetenzen vertieft.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Mess- und Sensortechnik sowie der Fertigungs- und Lasermesstechnik

Inhalt

Grundlagen und Geräte der Oberflächenmesstechnik:

Gestaltabweichungen 1. bis 6. Ordnung; winklige Oberfläche; geometrische Oberfläche; Schnitte; Profile; Bezugsliniensysteme; Senkrechtkenngößen; Waagrechtkenngößen; Formprüfgeräte; mechanische Tastschnittverfahren; optische Tastschnittverfahren (Autofokus, Lichtschnittverfahren, interferometrische Verfahren); Rastersondenverfahren (STM, AFM); Nanopositionier- und Nanomessverfahren

Laserinterferometrische Messverfahren:

Systemkomponenten; Natur des Lichtes; Interferenz von Lichtwellen; Homodyn- und Heterodynverfahren; Wellenfrontteilung; Amplitudenteilung; Messtechnische Leistungsfähigkeit der Interferometer (Auflösungsvermögen, Genauigkeit); Wellenlängenkorrektur (Edlen-Formel); Kohärenz (zeitliche und räumliche); Aufbau, Wirkungsweise, Stabilisierung und messtechnische Eigenschaften von He-Ne-Lasern und Laserdioden; Komponenten und Geräte (optische Bauelemente, Laserinterferometer)

Aufbau und Funktion von Koordinatenmessgeräten, Fehlereinflüsse, Tastereinflüsse, Messsoftware, Koordinatentransformation, Messwertgewinnung, CNC-Ablauf, Scannen; Messen mit einer 3D-Koordinatenmessmaschine.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Zugang zum MOODLE-Kurs, in dem alle Informationen zum Modul bereitgestellt werden:

Kurs: Fertigungs- und Lasermesstechnik 2 / (Koordinatenmesstechnik) (tu-ilmenau.de)

Tafel und Kreide, Beamer/Laptop/Präsentationssoftware

Für die Studierenden werden im Moodle Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen u.a. aus kapitelweise nummerierten Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und -geräte, deren Inhalt mit der Präsentation / den Folien identisch ist.

Literatur

Das Lehrmaterial enthält ein aktuelles Literaturverzeichnis.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Fertigungs- und Lasermesstechnik 2/ Koordinatenmesstechnik mit der Prüfungsnummer 230467 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300641)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300642)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2793>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2022

Master Mechatronik 2022

Master Optische Systemtechnik 2022

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Modul: Grundlagen der Kraftmesstechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200220 Prüfungsnummer: 2300638

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2372							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester								4 0 0		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können die Begriffe der Massemetrologie und der Verfahren zur Masse- und Kraftmessung erläutern. Sie kennen Messeinrichtungen zur Messung von Masse und Kraft, verstehen die zugrunde liegenden Messprinzipien und können diese in verschiedenen industriellen Sensoren erkennen. Sie können Messanordnungen sowohl für die statische als auch die dynamische Wägetechnik beschreiben und in diesen Einflussfaktoren auf die Unsicherheit des Messergebnisses erläutern.

Die Studierenden verstehen die Chancen und Risiken der Verwendung nachgiebiger Systeme in der Kraftmess- und Wägetechnik. Sie sind in der Lage, Strategien zur Analyse und Auslegung nachgiebiger Systeme in der Kraftmess- und Wägetechnik zu erarbeiten. Sie können die Belastungen der Systeme definieren und die dahinter liegenden mathematischen Zusammenhänge erklären.

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage, Messaufgaben auf dem Gebiet der Kraftmess- und Wägetechnik zu analysieren und geeignete Messverfahren zu deren Lösung auszuwählen. Sie verstehen die Grundstruktur des gesetzlichen Messwesens im Bereich der Kraftmess- und Wägetechnik und können die Unterschiede zwischen Eichen und Kalibrieren erläutern.

Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG), Teilnahme an Modulen zu den Grundlagen der Mess- und Sensortechnik, Grundlagen der Festigkeitslehre

Inhalt

Kraftmesstechnik:

Einführung in die Masse- und Kraftbestimmung, Darstellung und Weitergabe der Masseneinheit und der abgeleiteten Einheiten, Kraftnormalmessenrichtungen, Wägeverfahren und Prinzipien, Aufbau und technische Ausführung von Waagen, Kraft- und Wägezellenprinzipien, Einflussgrößen bei der Masse- und Kraftbestimmung, Neudefinition der Masseneinheit, Magnetische Eigenschaften von Massenormalen, Suszeptometermethode, Zulassung, Prüfung, Eichung und Klasseneinteilung bei Waagen

Dynamische Kraftmessung:

Einführung in die dynamische Wägetechnik, Dynamische gravimetrische Prinzipien und Sensoren, Checkweigher, Kalibrierung dynamischer Kraftsensoren, Statische und dynamische Fundamentalverfahren, Mehrkomponentensensoren, Dynamische Modelle und Ersatzschaltbilder, Bauart- und Zulassungsvorschriften, Zertifizierungen, DAkkS

Nachgiebige Mechanismen:

Klassifikation nachgiebiger Mechanismen, Verwendung nachgiebiger Mechanismen in der Kraftmesstechnik, Modellbildung und Analyse nachgiebiger Systeme als Starrkörpermechanismen unter verschiedenen Belastungen, kinematische Stabilität nachgiebiger Systeme

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Zugang zum Moodle-Kurs mit allen Informationen und Materialien:

Kurs: Grundlagen der Kraftmesstechnik (SS 2021) (tu-ilmenau.de)

Nutzung Beamer/Laptop/Präsentationssoftware, Tafel und Kreide, Skript

Literatur

Aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil des Skripts, aktuelle Publikationen werden neben der unten

aufgeführten Literatur zur Verfügung gestellt

Manfred Kochsiek, Michael Gläser: Massebestimmung, Wiley-VCH 1997, ISBN 3527293523

Manfred Kochsiek; Comprehensive mass metrology, Wiley-VCH 2000, ISBN 3-527-29614-X

Zentner L.: Nachgiebige Mechanismen, ISBN 978-3-486-76881-7 (2014)

Larry L. Howell: Compliant Mechanisms, ISBN 0-471-38478-x, 2002

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3503>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Modul: Industrie 4.0

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200307 Prüfungsnummer: 230514

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Straßburger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2326

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																						2	0	2									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für Industrie 4.0 und die dazugehörigen Themengebiete. Sie kennen die Begriffswelt von Industrie 4.0 und können diese erklären. Sie können Industrie 4.0 im engeren Sinne von allgemeinen Digitalisierungsbestrebungen unterscheiden.

Nach Vorlesung und Praktikum haben die Studierenden ein tiefergehendes Verständnis für die Standardisierungsansätze von Industrie 4.0 und die Ansätze zur Schaffung von Interoperabilität zwischen Industrie 4.0-Komponenten. Die Studierenden beherrschen Grundaspekte des OPC-UA-Standards und können dessen Einsatz für einfache Steuerungsprobleme konzipieren und implementieren.

Die Studierenden verstehen das Konzept des Digitalen Zwillings und können dessen Einsatzpotential für cyber-physische Produktionssysteme bewerten.

Vorkenntnisse

Modul "Methoden und Werkzeuge der Digitalen Fabrik"

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen detaillierten Einblick in Industrie 4.0 und betrachtet hierbei sowohl die z.T. modischen Überhöhungen, als auch die wirklichen Innovationen und Potentiale für Industrie- und Logistikbetriebe. Im Praktikum werden praktische Kenntnisse zum Kommunikationsstandard OPC-UA vermittelt, der vielfach die technische Basis für Interoperabilität von Automatisierungskomponenten in Industrie 4.0 ist. Inhaltsübersicht der Vorlesung:

- Definition, Zielstellung und historische Einordnung
- Cyber-physische Systeme
- Internet-of-Things
- Standardisierungsansätze und Interoperabilität
- Der OPC-UA-Standard
- Steuerungsansätze für Produktionssysteme
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Geschäftsmodelle für Industrie 4.0
- Sicherheit im Kontext von Industrie 4.0
- Digitaler Zwilling und Digitaler Schatten

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint-Präsentation, Interatives Tafelbild

Literatur

B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, M. ten Hompel. Handbuch Industrie 4.0 (Band 1). Springer 2016.
 M. Schleipen. Praxishandbuch OPC UA. Grundlagen, Implementierung, Nachrüstung, Praxisbeispiele. Vogel Business Media, Würzburg, 2018.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Industrie 4.0 mit der Prüfungsnummer 230514 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 60 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300772)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300773)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=3961>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2022
Master Wirtschaftsinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Magnetofluiddynamik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200286

Prüfungsnummer: 2300742

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2347							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester								2 2 0		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen das qualitative Verhalten und in die mathematische Beschreibung von Strömungen elektrisch leitfähiger Flüssigkeiten unter dem Einfluss von magnetischen Feldern. Sie können sowohl praktische technische Anwendungen in der Metallurgie und Energietechnik als auch grundlegende Phänomene wie die Selbsterregung von Magnetfeldern in Strömungen zur Erklärung der Entstehung des Erdmagnetfelds erklären. Sie konnten Vorkenntnisse aus der Vorlesungen Strömungsmechanik 1 vertiefen und die Grundlagen des Elektromagnetismus wiederholen. Nach den Übungen können die Studierenden die Problemstellung der gestellten Übungsaufgaben kategorisieren, verschiedene mögliche Lösungswege diskutieren und die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse und Methoden anwenden, um diese Aufgaben zu lösen. Sie können quantitative Abschätzungen verschiedener Effekte auf der Grundlage der Maxwellschen Gesetze vornehmen und analytische Lösungen für Strömungs- und Magnetfelder in einfachen Geometrien finden. Dabei wurden die Vorlesungsinhalte gefestigt und vertieft. Am Ende der Vorlesung haben die Studierenden ein qualitatives Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen Magnetfeldern und elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten und sind in der Lage, einfache magnetohydrodynamische Strömungen analytisch zu berechnen.

Vorkenntnisse

Thermodynamik, Elektrotechnik, Strömungsmechanik 1, Mathematik 1 bis 3 für Ingenieure

Inhalt

Grundgleichungen für Strömungen und elektromagnetische Felder und deren Kopplung, Strömungswirkung auf Magnetfelder, Magnetohydrostatik, Pinch-Effekt, magnetische Wechselfelder, Skin-Effekt, magnetohydrodynamische Kanalströmungen, magnetohydrodynamische Wellen, Dynamotheorie

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Powerpoint

Literatur

Davidson, An Introduction to Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press; Shercliff, A textbook of Magnetohydrodynamics, Pergamon Press

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1325>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
 Diplom Maschinenbau 2021
 Master Maschinenbau 2017
 Master Maschinenbau 2022
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Mikrosensorik und Mikroaktorik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200328 Prüfungsnummer: 2300803

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Strehle

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2342								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester								4 1 0		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Auf Basis der Vorkenntnisse der Technischen Mechanik, der Mikrosystemtechnik, der Elektronik und der Materialphysik können die Studentinnen und Studenten geeignete Mikrosensoren und Mikroaktoren in deren Funktion und Charakteristik mit Hilfe materialphysikalischer Modelle beschreiben. Darüber hinaus sind die Studenten und Studentinnen mit den mikrotechnologisch eingesetzten Sensormaterialien, mit anisotropen Materialeigenschaften und den mikrotechnologischen Fertigungsverfahren vertraut, so dass hierauf aufbauend verschiedene sensorische und aktorische Prinzipien im Kontrast zu "makroskopischen" Systemen differenziert diskutiert werden können. Die Studentinnen und Studenten können Vor- und Nachteile von verschiedenen Mikrosensoren und -aktoren ableiten, das Thema Signalrauschen in verschiedenen Domänen detailliert beschreiben und berechnen, als auch praxisrelevante und unbekannte Beispiele aus verschiedenen Domänen verstehen und diskutieren. Nach den Übungen beherrschen die Studenten und Studentinnen darüber hinaus die grundlegende Methodik für das Mikrosystemdesign sowie die Auswahl miniaturisierter Komponenten in kritischer Reflexion mit dem sensorischen oder aktorischen Anwendungsfall. Die Studentinnen und Studenten können des Weiteren die Vor- und Nachteile ausgewählter Prinzipien verstehen und beurteilen als auch darauf aufbauend eigene Entwürfe für Mikrosensoren und Mikroaktoren in unterschiedlichen Domänen generieren.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Werkstoffe und der Elektronik, Technologien der Mikrosystemtechnik, Technische Mechanik

Inhalt

1. Einführung: Begriffe Transducer, Sensor, Aktor, aktiv/passiv, Skalierung, Besonderheiten bei Mikroaktoren/Mikrosensoren, primäre und sekundäre Wandlerprinzipie
2. Kraft-, Druck- und Beschleunigungssensoren: mechanische Wandler, piezoresistiver Effekt, Längseffekt und Quereffekt, Tensoren und Voigtsche Notation
3. Magnetfeldsensoren: Hall-Effekt, Exkurs Epitaxie und Dotierung, Magnetoresistive Sensoren
4. Thermische Strahlungssensoren: Strahlungsgesetze, Seebeck-Effekt, Bolometer, technische Realisierung
5. Chemische Mikrosensoren: Metalloxid-Gassensoren, Pellistoren, ISFETs, technologische Realisierung
6. Elektromagnetische Antriebe: Magnetostriktion, Anwendungen
7. Elektrostatische und piezoelektrische Mikroaktoren
8. Thermische und Formgedächtnis Mikroaktoren

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelanschrieb, Folien, Videos, ...

Moodle

Literatur

Literaturempfehlungen werden während der Vorlesung gegeben

Detailangaben zum Abschluss

alternativ mPL 30

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Mechatronik 2017

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200240

Prüfungsnummer: 230481

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2362								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fachsemester	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
							2 0 2			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:

Der Hörer hat einen umfassenden Überblick zu technischen Verfahren der Bildverarbeitung und deren Einsatz in der Qualitätssicherung. Er kennt sowohl die systemtechnischen Aspekte unterschiedlicher Bildverarbeitungstechnologien als auch die Methoden / Verfahren zur Ermittlung von Qualitätsparametern (insbesondere Geometrie- und Oberflächenparametern). Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Bildverarbeitung, können Kamerasysteme für den industriellen Einsatz bewerten und sind fähig die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von Lösungen der industriellen Bildverarbeitung zu beurteilen. Sie sind in der Lage Aufgaben der Qualitätssicherung von Werkstücken und Erzeugnissen auf der Grundlage der industriellen Bildverarbeitung zu lösen. Durch zahlreiche Praxisbeispiele, die in Vorlesung und Übungen diskutiert wurden, haben die Studierenden sich grundlegendes Wissen angeeignet.

Methodenkompetenz:

Im Ergebnis ist der Hörer in der Lage, Probleme der industriellen Bildverarbeitung zu analysieren und zu klassifizieren sowie wichtige Schritte der Problemlösung abzuleiten. Mit den vermittelten Kompetenzen ist der Hörer befähigt, in konkreten Anwendungen der industriellen Bildverarbeitung entwickelnd tätig zu werden.

Sozialkompetenz:

Sie haben gelernt, Aufgaben der industriellen Bildverarbeitung im Team im Rahmen von Praktikumsgruppen (3-4 Studenten) zu lösen, die Leistungen ihrer Mitkommilitonen anzuerkennen und Meinungen anderer zu berücksichtigen.

Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Grundstudiums

Inhalt

Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung

Im Modul werden grundlegende Aspekte des Aufbaus von Bildverarbeitungssystemen für Anwendungen in der industriellen Qualitätssicherung vermittelt.

Inhaltliche Schwerpunkte bilden:

1. Grundbegriffe der Bildverarbeitung und Gewinnung digitaler Bildsignale
2. Grundprinzipien von CCD / CMOS-Kameras
3. Bildsensoren / Kamerasysteme in unterschiedlichen Spektralbereichen (Röntgen-, UV-, VIS-, IR-, Farb- und Multispektralkameras)
4. Systemkomponenten der Bildverarbeitung
5. Optische Komponenten der Bildverarbeitung - Abbildung, Beleuchtung
6. Digitale Bildsignalverarbeitung
7. Messverfahren Ein- / Zweidimensional
8. 3D-Messverfahren

9. Weitere Bildgebende Messverfahren - Computertomographie, Wärmebildmessung
10. Anwendung zur Mustererkennung
11. Integration von Bildverarbeitungssystemen in Fertigungsprozesse
12. Lasten- und Pflichtenheft eines industriellen Bildverarbeitungssystems

Die Vorlesung wird durch Praktikumsversuche unterstützt und gibt den Studierenden die Möglichkeit einer praktischen Erprobung der vermittelten Inhalte.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen und Live-Vorführung von Algorithmen), elektronisches Vorlesungsskript

Bitte für das Fach unter folgendem Link einschreiben:

Einschreibung der Fächer für das Fachgebiet Qualitätssicherung und industrielle Bildverarbeitung

Literatur

J. Beyerer, F. Puente Leon, Ch. Frese "Automatische Sichtprüfung"; Springer Verlag 2012
Th. Luhmann "Nahbereichsfotogrammetrie" 4.Auflage Wichmann Verlag 2019

B. Jähne "Digitale Bildverarbeitung"; Springer Verlag 2012
A. Erhardt "Einführung in die digitale Bildverarbeitung"; Vieweg und Teuber (2008)
Das Handbuch der Bildverarbeitung, Stemmer Imaging 2019
M. Sackewitz (Hsg.) "Handbuch zur Industriellen Bildverarbeitung" (2017) Fraunhofer IRB Verlag
Ch. Demant, B. Streicher-Abel, A. Springhoff "Industrielle Bildverarbeitung", Springer Verlag (2011)
R. D. Fiete "Modelling the Imaging Chain of Digital Cameras", SPIE Press (2010)
G.C.Holst, T.S. Lomheim "CMOS/CCD Sensors and camera systems" SPIE Press 2011
Brückner, P.: Handbuch Bildverarbeitung, TU Ilmenau 2017

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung mit der Prüfungsnummer 230481 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300672)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300673)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

Einschreibung Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022
Master Optische Systemtechnik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Füge- und Beschichtungstechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200245 Prüfungsnummer: 2300680

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester													4	0	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können die grundlegenden Füge- und Beschichtungsverfahren aufzählen und erklären. Sie können die Einflüsse und Wechselwirkungen verschiedener Materialkombinationen ableiten und auf dieser Basis die konstruktive und verfahrensabhängige Gestaltung der Bauteile auf den Anwendungsfall übertragen. Für eine gegebene Fertigungsaufgabe können die Studierenden geeignete Füge- bzw. Beschichtungsverfahren auswählen und die Auswahl unter Aspekten der Prozesssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Arbeitsschutz und Umweltverträglichkeit begründen.

Vorkenntnisse

Ingenieurwissenschaftliche Fächer 1.-4. FS, Fertigungstechnik

Inhalt

- Einleitung
- Aufbau und Eigenschaften der Metalle
- Legierungen und Zustandsdiagramme
- Eisen-Kohlenstoff-Diagramm und Stahl
- Schmelzschweißen
- Gasschmelzschweißverfahren
- Lichtbogenschweißverfahren
- E-Handschweißverfahren
- MSG-Schweißverfahren
- Fügen durch Pressschweißen
- Widerstandsschweißen
- Mechanische Fügeverfahren
- Löten
- Kleben
- Grundlagen der Oberflächentechnik
- Beschichten aus dem flüssigen, plastischen oder breiigen Zustand (Lackieren, Emaillieren, Schmelztauchverfahren)
 - Beschichten aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand (PVD und CVD)
 - Beschichten aus dem ionisierten Zustand (Galvanisieren)
 - Beschichten aus dem festen, körnigen oder pulvrigen Zustand (Plattieren, Pulverbeschichten, Thermisches Spritzen)
 - Beschichten durch Schweißen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsscripte werden elektronisch bereitgestellt.

Fügetechnik: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1834>

Beschichtungstechnik: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1362>

Es wird kein Einschreibeschlüssel benötigt.

Literatur

Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 5, Fügen, Handhaben und Montieren. Carl-Hanser-Verlag München/Wien 1987

Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik, Band I: Springer Verlag, Berlin 1980

Warnecke, H.-J., Westkämpfer, E.: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1998;

Dilthey, V.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Band 1 und 2, Düsseldorf, VDI-Verlag 1994

Matthes, K.-J.; Richter, E.: Schweißtechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2002

Hofmann, H.; Spindler, J.: Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik. Carl-Hanser-Verlag, 2015

Müller, K.-P.: Praktische Oberflächentechnik. Springer-Verlag 2003

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Werkstoffkunde und Verarbeitung von Kunststoffen

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200299

Prüfungsnummer: 230513

Modulverantwortlich: Dr. Prof. Florian Puch

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2353																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										3	1	1									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben in der Vorlesung das Wissen über den Aufbau und die Struktur von Kunststoffen erlangt. Sie kennen typische Anwendungsbereiche und können Werkstoffempfehlungen aufgrund von Anforderungslisten und Fallbeispielen geben. Zusätzlich konnten sie die eigenen Präsentationsfähigkeiten durch professionelle Beurteilungen des eigenen Vortrags und das Beachten der Anmerkungen verbessern. Die Studierenden beherrschen die Gebiete der Konzeption, der Konstruktion und der Auslegung von Spritzgieß- und insbesondere von Extrusionswerkzeugen und konnten die Instrumente zu einer Auslegung konkret am Beispiel der Simulation für Spritzgießwerkzeuge erproben. Auch andere, in der Kunststoffverarbeitung eingesetzte Werkzeuge, wurden von den Studierenden während des Praktikums vom prinzipiellen Aufbau her erarbeitet. Sie können die rheologischen Eigenschaften der Kunststoffe für den Prozess vorteilhaft einsetzen.

Vorkenntnisse

Kunststofftechnologie (Modul 200330)

Inhalt

Vorlesung:

1. Einführung
2. Grundlagen des Fließens und Abkühlens von Kunststoffschmelzen
3. Extrusionswerkzeuge
 - 3.1. Bauformen von Extrusionswerkzeugen
 - 3.2. Simulation von Werkzeugströmungen
 - 3.3. Coextrusionswerkzeuge
4. Spritzgießwerkzeuge
 - 4.1. Werkzeugkonzepte
 - 4.2. Formgebung und Füllung
 - 4.3. Angusssysteme
 - 4.4. Thermische Auslegung von Spritzgießwerkzeugen
 - 4.5. Entformung
 - 4.6. Mechanische Auslegung
 - 4.7. Mehrkomponenten- und Sonderwerkzeuge
 - 4.8. Simulationsmethoden für Spritzgießwerkzeuge
5. Andere Form- und Presswerkzeuge
 - 5.1. Presswerkzeuge
 - 5.2. Blasformwerkzeuge
 - 5.3. Sonstige Werkzeugbauarten

Übung:

1. Grundlagen der Rheologie
2. Extrusionswerkzeugauslegung
3. Druckverlustbestimmung in Spritzgießwerkzeugen
4. Spritzgießgerechte Bauteilgestaltung
5. Simulationsbasierte Auslegung von Kühlkanälen in Spritzgießwerkzeugen
6. Rechnergestützte Füllbildsimulation (Moldex3D)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

Literatur

Menges, G., Michaeli, W., Mohren, P.: Spritzgießwerkzeuge, Carl Hanser Verlag, 2007
Mennig, G.: Werkzeugbau in der Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag 2008
Michaeli, W.: Extrusionswerkzeuge, Carl Hanser Verlag 1991

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Werkstoffkunde und Verarbeitung von Kunststoffen mit der Prüfungsnummer 230513 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300763)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300764)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=346>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2022

Modul: Werkzeugmaschinen

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200249 Prüfungsnummer: 2300685

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2321																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester													2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung können die Studierenden die Werkzeugmaschinen im Gesamtrahmen des Maschinenbaus einordnen und klassifizieren. Sie kennen die möglichen Bauformen und den Aufbau und die Funktionsweise relevanter Baugruppen. Sie sind in der Lage, konstruktive Auslegungen von Baugruppen hinsichtlich statischer, dynamischer und thermischer Belastungen zu bewerten, mit hoher Fachkompetenz auszuwählen und optimal einzusetzen. Zudem können Sie CNC-Programme mit mittlerem Schwierigkeitsgrad selbstständig erarbeiten (Übung).

Vorkenntnisse

Technische Mechanik, Werkstoffe, Maschinenelemente, Fertigungstechnik

Inhalt

- Maschinenarten im Bereich der umformenden und trennenden Werkzeugmaschinen
- Einsatzanforderungen spanender und umformender Werkzeugmaschinen
- Funktion, Aufbau und Wirkungsweise der Maschinen
- Hauptbaugruppen:
 - Gestelle
 - Führungen
 - Lager
 - Antriebe
 - Steuerungen
- Genauigkeitsverhalten von Werkzeugmaschinen
- Einsatz von Robotern
- konstruktive Regeln zur Auslegung und Bewertung der Maschinen
- Methoden zur Programmierung von CNC-Maschinen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Elektronische Bereitstellung der Vorlesungsfolien und Seminarunterlagen

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2723>

Ein Einschreibeschlüssel wird nicht benötigt.

Literatur

Brecher: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag 2019

Weck, M.; Brecher, Ch.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 2 - Konstruktion, Berechnung und messtechnische Beurteilung, Springer-Verlag 2017

Hirsch: Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Auslegung, Ausführungsbeispiele, Springer-Verlag 2016

Neugebauer: Werkzeugmaschinen - Aufbau, Funktion und Anwendung von spanenden und abtragenden Werkzeugmaschinen, Springer Vieweg (2012)

Detailangaben zum Abschluss

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Filtermodelle und Ableitung aufgabenspezifischer Filterkerne
AOI basierte Antastung
Automatische Kantenfindung
Ausgewählte Verfahren zur Bildverbesserung
Ausgewählte Aspekte der Prüftechnik

Im zweiten Teil der Vorlesung erlernen die Studierenden die Grundlagen der Merkmalsidentifikation und Mustererkennung im Grau- und Farbbild. Sie sind in der Lage Klassifikationsverfahren auf der Grundlage von Geometrie, Farb- und Texturmerkmalen wie Fläche, Umfang, Schwerpunkt, Momente, Krümmung, Oberflächenfarbe und Oberflächenbeschaffenheit anzuwenden. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Lösungen auf der Grundlage von Nächsten-Nachbar-Klassifikatoren, Template Matching und neuronalen Netze zu entwerfen.

Inhaltliche Schwerpunkte maschinelles Lernen / künstliche Intelligenz

Farbbildverarbeitung Grundlagen
Methoden des maschinellen Lernens
Template Matching
Neuronale Faltungsnetzwerke
Supportvektormaschinen
Hauptkomponentenanalyse

Die Vorlesung wird durch Praktikumsversuche unterstützt und gibt den Studierenden die Möglichkeit einer praktischen Erprobung der vermittelten Inhalte.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen und Live-Vorführung von Algorithmen), elektronisches Vorlesungsskript

Bitte unter dem Link für das Fach einschreiben
Einschreibung Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Literatur

- [1] Brückner, Peter; Correns, Martin; Anding, Katharina: Vorlesungsskript Digitale Bildverarbeitung 2, TU Ilmenau 2012
- [2] Ernst, H. ; Einführung in die digitale Bildverarbeitung; Franzis Verlag, München 1991
- [3] Jähne, B. ; Digitale Bildverarbeitung 2.Aufl. ; Springer Verlag Berlin, Heidelberg 1991
- [4] Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.: Digital Image Processing; Third Edition; Pearson Prentice Hall, New Jersey 2008

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure mit der Prüfungsnummer 230483 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300677)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300678)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

Einschreibung Kurs Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2022
Master Optische Systemtechnik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Höhere Festigkeitslehre und Finite Elemente Methoden

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200259 Prüfungsnummer: 2300702

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								2	1	1											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen das methodische Rüstzeug, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung mittels der Finiten-Elemente-Methode selbstständig realisieren zu können.

Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das technische Problem klassifizieren. Die Studierenden können neben den, im Mechanik-Grundkurs betonten analytischen Methoden, basierend auf der meist geschlossenen Lösung von Differentialgleichungen, die Effizienz numerischer Methoden verstehen. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöster Aufgaben und insbesondere durch praktische Übungen am Rechner sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung rechnergestützt numerisch zu finden. Insbesondere haben sie gelernt, die oftmals sehr umfangreichen numerischen Resultate qualitativ aber ganz besonders qualitativ zu bewerten und Fehler in der Numerik zu erkennen.

Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig mit einer FEM-Software zu arbeiten und die Deutung und Auswertung der Ergebnisse einer FEM-Analyse vorzunehmen.

Vorkenntnisse

Mathematik (Grundlagenstudium),
 Grundlagen der Technischen Mechanik

Inhalt

1. Mathematische Grundlagen
 - Tensoren
 - Transformation von Tensoren bei Drehung des Koordinatensystems
2. Grundlagen der Höheren Festigkeitslehre
 - Ein- und mehrdimensionale Spannungszustände
 - Gleichgewichtsbedingungen für Spannungen
3. Elastizitätstheorie
 - analytische Betrachtung des Spannungstensors
 - Mohrscher Spannungskreis
4. Stoffgesetz - Zusammenhang zwischen Spannungs- und Verformungszustand
5. Ebener Spannungszustand, ebener Verformungszustand
6. Ausgewählte Probleme der Höheren Festigkeitslehre
 - KIRCHHOFFsche Plattentheorie
 - Nichtlinearitäten - große Verformungen bei der Biegung eines Stabes
 - Vergleich der kleinen und großen Verformungen
7. Energiemethoden in der Elastizitätstheorie
 - Prinzip des Minimums der totalen potentiellen Energie
 - Berechnung potentieller Energien
8. Verfahren nach Ritz
9. Einführung in die Finite - Elemente - Methode
 - Beschreibung der FEM, Idealisierung, Diskretisierung
 - Betrachtung von einen eindimensionalen Element, Normierung
 - Ausführliches Beispiel zur FEM

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

vorlesungsbegleitendes Material
 Online-Vorlesung

Literatur

Hahn, H. G.: Elastizitätstheorie, B. G. Teubner, Stuttgart
Issler, L.; Roß, H.; Häfele, P.: Festigkeitslehre Grundlagen; Berlin u.a.
Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Höhere Festigkeitslehre und FEM (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=739>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Human Serving Systems

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200313 Prüfungsnummer: 230515

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hartmut Witte

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2348

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																			3	1	1															

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage, die Begriffe "Human Serving Systems", "Arbeitswissenschaft" und "Usability" zu erläutern und in der Industriep Praxis Anwendungsfälle für die Methoden dieser Felder zu erkennen.
- Die Studierenden sind fähig, eine Arbeitsplatzgestaltung durchzuführen unter Berücksichtigung der Kriterien
 - Arbeitsbewertung, Risikobewertung, Leitmerkmalmethoden,
 - Arbeitsumwelt(en),
 - Arbeitsschutz,
 - Arbeitssicherheit,
 - Individualfaktoren.
- Die Studierenden kennen die notwendigen Schritte einer nutzergerechten Systemgestaltung und dafür anzuwendende Entwicklungsprozesse. Sie haben diese in Übungen angewendet und dabei Erfahrungen in der Gruppenarbeit gesammelt.
- Die Studierenden erkennen Nutzen und Möglichkeiten der Erweiterung individueller Befähigungen durch Assistenzsysteme. Sie kennen die unterschiedlichen Nutzergruppen und Einsatzgebiete und sich daraus ergebende Gestaltungsanforderungen.
 - Nach Diskussionen und Gruppenarbeit während der Übungen können die Studierenden Leistungen ihrer Mitkommilitonen richtig einschätzen und würdigen. Sie berücksichtigen Kritik, beherzigen Anmerkungen und nehmen Hinweise an.
- Die Studierenden sind sich hinsichtlich ihrer späteren Rolle als Führungskräfte ihrer Verantwortung für den Arbeitsschutz bewusst und haben die dafür anzuwendenden Regeln und Grundsätze kennengelernt.
- Die Studierenden sind in der Lage das erworbene Wissen in schriftlicher Form darzulegen und schematisch zu skizzieren.

Vorkenntnisse

Curriculares Abiturwissen Biologie
 Technisches Vorwissen wie im Bachelor Mechatronik, Bachelor Maschinenbau oder im Bachelor Biomedizinische Technik vermittelt

Inhalt

- Begriffsklärung: Human Serving Systems / Assistenzsysteme, Arbeitswissenschaft, Mensch-Technik-Interaktion

- Inhalte, Ziele und Arbeitsweise der Arbeitswissenschaft
- Der Leistungsbegriff, Leistungsbewertung
- Arbeitsplatzgestaltung
- Arbeitsbewertung, Risikobewertung, Leitmerkmalmethoden
- Arbeitsumwelt(en)
- Arbeitsschutz
- Arbeitssicherheit
- Individualfaktoren
- Inhalte und Kern der Mensch-Technik-Interaktion
- Mensch-Maschine-System
- Assistenz- und Unterstützungssysteme
- Interaktionsformen und -technologien
- Grafische Nutzerschnittstellen
- Usability (Gebrauchstauglichkeit)
- Fahrerassistenzsysteme
- UX-Design, Zufriedenheit, Kano-Methode
- Alternative Schnittstellenkonzepte, Natural und Tangible UIs
- Mobile Schnittstellenkonzepte

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

- Projektion
- Präsentation ausgewählter Teilaspekte durch Studierende, Diskurs
- Demonstration biomechatronischer Objekte
- Begleitmaterial auf Papier
- Videostreams
- Fallweiser Einsatz von Messtechnik incl. Analysesoftware
- Online-Sprechstunde

Literatur

Butz, Andreas: Mensch-Maschine-Interaktion. In: Preim, Bernhard: Interaktive Systeme Bde. 1 und 2.
Hecker, Roland: Physikalische Arbeitswissenschaft.

Schlick, Bruder, Luczak: Arbeitswissenschaft.

Timpe, K.P.: Mensch-Maschine-Systemtechnik : Konzepte, Modellierung, Gestaltung, Evaluation.

Döring, Bortz: Forschungsmethoden und Evaluation.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Human Serving Systems mit der Prüfungsnummer 230515 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300779)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300780)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
Master Biomedizinische Technik 2021
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT

Modul: Lasermaterialbearbeitung und innovative Füge-technologien

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200268 Prüfungsnummer: 2300718

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2321	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																			4	1	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen der Lasertechnik und können die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Laserstrahlquellen wiedergeben. Sie können die Mechanismen bei der Laserstrahlbearbeitung erläutern sowie deren Auswirkungen auf die Bearbeitungsergebnisse übertragen. Die Studierenden kennen die Sicherheitsprobleme beim Einsatz der Lasertechnik und können daraus Schutzmaßnahmen ableiten. Nach der Vorlesung und den Übungen sind die Studierenden in der Lage Laserstrahlquellen und Systemtechniken hinsichtlich unterschiedlicher Anforderungen zu bewerten und einsatzspezifisch zu konzipieren. Hinsichtlich der im modernen Maschinenbau eingesetzten breiten Werkstoffpalette können die Studierenden Fügeverfahren für artgleiche und artfremde Bauweisen anhand wirtschaftlicher und technologischer Merkmale auswählen und auslegen. Sie können zudem die, mit den unterschiedlichen Bauweisen und Werkstoffen einhergehenden, Problematiken hinsichtlich Schweißbeugung, Schweißkonstruktion und Schweißfertigung beurteilen und Maßnahmen ableiten.

Vorkenntnisse

Konstruktion, Fertigungstechnik und Werkstoffe

Inhalt

- Grundlagen der Lasertechnik: laseraktive Medien, Aufbau und Wirkung eines Resonators, Eigenschaften der Laserstrahlung, Strahlführungssysteme, Strahl-Stoff-Wechselwirkung
- Lasersystemtechnik: Aufbau einer Laserbearbeitungsstation, Strahlformung und -führung, Prozessüberwachung und -regelung
- Materialbearbeitung mittels Laserstrahlung
- Laserstrahlfügen: Werkstoffe, Applikationen, Prozesstechnik, Tiefschweißen, Wärmeleitungsschweißen, Löten, Beschichten, Mikrobearbeitung, Hybridverfahren
- Laserstrahlschneiden: Eigenschaften, Prozess- und Werkstoffeinfluss, Bewertung eines Laserschnittes
- Lasersicherheit, Gefährdung der Laserstrahlung, Sicherheitsmaßnahmen, sekundäre Gefährdungspotenziale
- Vortragsreihe "innovative Füge-technologien" mit Berichten zu aktuellen Fragestellungen von füge- und schweißtechnischen Prozessen mit Berücksichtigung von Grundlagen, Besonderheiten und anwendungsorientierten Fragestellungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Bereitstellung der Vorlesungsfolien in elektronischer Form

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2984>

Es wird kein Einschreibeschlüssel benötigt.

Literatur

Hügel, H.; Graf, T.: Laser in der Fertigung: Grundlagen der Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren. Springer Vieweg Verlag, 2014.
 Bliedtner, J.; Müller, H.; Barz, A.: Lasermaterialbearbeitung: Grundlagen - Verfahren - Anwendungen - Beispiele.

Hanser Verlag, 2013.

Eichler, H. J.; Eichler, J.: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015.

Graf, T.: Laser: Grundlagen der Strahlerzeugung. Springer Vieweg, 2015.

Anderson, L. W.; Boffard, J. B.: Lasers for Scientists and Engineers. World Scientific Company, 2017.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Fahrzeugtechnik 2014

Master Fahrzeugtechnik 2022

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Werkstoffwissenschaft 2021

Modul: Qualitätsmanagement / CAQ-Systeme und Messwertsignalverarbeitung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200236 Prüfungsnummer: 230477

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2362	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																			4	0	1												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Lernergebnisse Vorlesung:

- Die Hörer kennen und reflektieren Inhalte der Vorlesung Qualität und Zuverlässigkeit unter dem Kontext der elektronischen Qualitäts- Messdatenerfassung.
- Die Studierenden kennen die Werkzeuge des computergestützten Qualitätsmanagements (CAQ) und sind in der Lage diese an konkreten Aufgaben anzuwenden und zu verstehen.
- Die Studierenden verstehen CAQ Systeme und können Fragestellungen des QM so interpretieren das diese in CAQ Systeme übertragen werden können.
- Die Studierenden verstehen insbesondere die Kopplung von CRM-, PDE- und Messwerterfassungssystemen unter dem Kontext der gesamtheitlichen Verarbeitung in einem CAQ-System und können eigene Lösungen entwickeln
- Die Studierenden kennen den Stand der industriellen Messwertsignalverarbeitung und sind in der Lage Prozesse des QM für computerbasiertes TQM aufzubereiten und zu implementieren.

Lernergebnisse Präsentation/Hausaufgabe:

Die Studierenden evaluieren Systemsoftware und beurteilen diese auf Eignung anhand gegebener Fallbeispiele. Sie sind in der Lage mit selbst evaluierten CAQ-Werkzeugen, eigene Lösungen zu entwickeln und stellen diese in der Vorlesung in zweier Gruppen vor.

Lernergebnisse Praktikum:

Nach dem begleitenden Praktikum können die Studierenden erworbene Fachkompetenzen aus den Vorlesungen in verschiedenen Teilbereichen der CAQ-Systeme anwenden. Nach einer Analyse der Aufgabenstellung sind Sie in der Lage geeignete Werkzeuge selbst auszuwählen und im Experiment zu überprüfen. Als Abschluss des Praktikums konnte jede Gruppe gemeinsam eine Methode zur Lösung der gestellten Problematik entwickeln, wurde sich dabei der Leistungen und Meinungen anderer Mitkommilitonen bewusst und war in der Lage, diese Methode in einer Kurzpräsentation reflektieren.

Vorkenntnisse

Vorlesung Qualität und Zuverlässigkeit, Grundlagen der Messtechnik, Grundlegende Kenntnisse der elektronischen Datenverarbeitung und der elektronischen Datenerfassung

Inhalt

CAQ-Systeme/Qualitätsmanagement

Die Studierenden sollen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Können auf dem Gebiet des Qualitätsmanagements insbesondere im Bereich der Computer Aided Quality erwerben. Die Nutzung und Implementierung von ausgewählten QM-Prozessen in moderne CAQ-Software wird erarbeitet und in kurzen Vorträgen durch die Studierenden vorgestellt. Schnittstellen von computergestützten QM-Verfahren werden gezeigt und in Praxisanwendungen demonstriert.

Inhaltliche Schwerpunkte Teilleistung I

Grundlagen des Qualitätsmanagement
Aufbau und Funktionsweise von CAQ-Systemen
Auswahl und Einführung von CAQ-Systemen
Rechnerunterstützte QM-Dokumentation
Computerbasierte Qualitätsdatenerfassung und -verarbeitung
Prozessorientierte Umsetzung von QM-Prozessen unter Ausnutzung von CAQ-Techniken (Prozesslandkarte DIN EN ISO 9001)
Schnittstellen von CAQ-Systemen
8D-Report, Poka Yoke
Dokumentenmanagementbetriebliches Vorschlagswesen
elektronische Erfassung der Kundenzufriedenheit
Wareneingangsprüfung/Lieferantenmanagement
Pareto-Prinzip

Messwertsignalverarbeitung

Die Studierenden lernen die Techniken der industriellen Messdatenerfassung und sind in der Lage Mess- und Sensortechnik zu evaluieren. Im weiteren Teil der Vorlesung lernen die Studierenden die Messwerterfassung und Messdatenaufbereitung für die weitere Bearbeitung im QM-Prozess umzusetzen.

Inhaltliche Schwerpunkte Teilleistung 2

Grundlagen der Messwertsignalerfassung- und verarbeitung
Digitale Messwertübertragung
Messdatenaufbereitung Industrielle Bussystemen
Produktionsdatenerfassung
Schnittstellen zu CAQ Systemen

Das Modul Qualitätsmanagement/CAQ-Systeme, Messwertsignal-verarbeitung bildet einen Teil des Inhaltes für den Erwerb des Quality-Manager Junior.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Overhead-Projektor (Transparentfolien), Beamer-Präsentation, Videofilme, Lehrbücher

Bitte unter dem Link für das Fach einschreiben.

Einschreibung der Fächer für das Fachgebiet Qualitätssicherung und industrielle Bildverarbeitung

Literatur

Vorlesungsunterlagen Qualitätsmanagement/CAQ-Systeme, Messwertsignalverarbeitung, Vorlesungsunterlagen
Grundlagen der Messtechnik
Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Fachbuchverlag Leipzig 2005) Linß, G.: Training
Qualitätsmanagement (Fachbuchverlag Leipzig)

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Qualitätsmanagement/ CAQ-Systeme und Messwertsignalverarbeitung mit der Prüfungsnummer 230477 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300664)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300665)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2022

Master Optische Systemtechnik 2022

Modul: Schweißsimulation

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200266

Prüfungsnummer: 230497

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								2	2	0											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen Phasendiagramme und Umwandlungsschaubilder im Hinblick auf Ihre Relevanz beim Schweißen. Sie können instationäre Temperaturfelder berechnen und thermomechanische Simulationen des Schweißvorgangs für Blech-Blech-Verbindungen und additive Strukturen durchführen. Die Ergebnisse der Schweißsimulationen können Sie hinsichtlich Temperatur, Eigenspannungen, Verzug und Gefüge auswerten. Im Rahmen des Seminars erstellen die Studierenden für eine vorgegebene Schweißaufgabe eine thermomechanische Simulation. Im Rahmen einer (benoteten) Präsentation und Diskussion innerhalb der Seminargruppe können die Studierenden ihr entwickeltes Simulationsmodell verteidigen und evaluieren.

Vorkenntnisse

Konstruktion, Fertigungstechnik und Werkstoffe

Inhalt

- Historie und Entwicklung der Schweißsimulation
- Einsatzgebiete der Schweißsimulation
- Einführung in die Theorie des Wärmeflusses und der Phasenumwandlung
- Finite Elemente Methode in der Schweißsimulation
- Geometrie und Vernetzungsansätze
- Modellierung des Energieeintrages
- Materialtheorie und -modellierung
- Thermische und mechanische Simulation
- Normen und Regelwerke in der Schweißsimulation
- Digitalisierung der additiven Fertigung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpointfolien als Script, Nutzung des Rechnerpools (RTK) für die praktische Modellerstellung und Simulation
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2988>
 Ein Einschreibeschlüssel wird nicht benötigt.

Literatur

D. Radaj: Schweißsimulation, DVS-Verlag, Düsseldorf 2000.
 D. Radaj: Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen, DVS-Verlag, Düsseldorf, 2002.
 L.-E. Lindgren: Computational welding mechanics, Woodhead Publishing, 2007.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Schweißsimulation mit der Prüfungsnummer 230497 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300714)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300715)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
 Simulationsbeleg in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Modul: Additive Fertigung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200251 Prüfungsnummer: 230486

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
								2 1 1		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Verfahren der additiven Fertigung und können die prinzipiellen Verfahrensvarianten erläutern. Sie sind in der Lage die Prozesskette der generativen Fertigung auf verschiedene Produktbeispiele zu übertragen. Im Rahmen des Seminars entwickeln die Studierenden im Rahmen einer Gruppenarbeit ein additives Fertigungskonzept. Sie können die Vor- und Nachteile beim Einsatz additiver Fertigungsverfahren im Vergleich zu konventionellen Fertigungsverfahren analysieren und bewerten die Einsetzbarkeit im technologische Umfeld. Im Rahmen einer (benoteten) Präsentation und Diskussion innerhalb der Seminargruppe können die Studierenden ihr entworfenes Fertigungskonzept verteidigen und evaluieren. Nach den experimentellen Praktika können die Studierenden verschiedene additive Fertigungsverfahren praktisch durchführen. Dadurch ergeben sich folgende zusätzliche Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die konstruktiven Anforderungen der additiven Fertigung und können fertigungsgerecht konstruieren. Sie können die Qualität additiv gefertigter Bauteile, z.B. hinsichtlich Maßhaltigkeit, Festigkeiten und Werkstoffhomogenität, beurteilen.

Vorkenntnisse

Konstruktion, Fertigungstechnik und Werkstoffe

Inhalt

- Bedeutung der additiven Fertigung
- Produktionsentwicklungsphasen
- Definition von Anforderungskriterien
- Prozesse mit gasförmigen, flüssigen und festen Grundzustand des Werkstoffes
- Prozessvorstellung, Einsatzbereiche und grenzen
- Konstruktionsrichtlinien für ausgewählte Prozesse
- Digitale Entwurf- und Prozessketten für die additive Fertigung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsfolien als Script in elektronischer Form, Bereitstellung der erarbeiteten Fertigungskonzepte und Abschlusspräsentationen

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2987>

Es wird kein Einschreibeschlüssel benötigt!

Literatur

Diegel: A Practical Guide to Design for Additive Manufacturing, Springer Singapore (2019)

Lachmayer: Additive Serienfertigung - Erfolgsfaktoren und Handlungsfelder für die Anwendung, Springer Vieweg (2018)

Milewski, Additive Manufacturing of Metals, Springer International Publishing (2017)

Gebhardt: Generative Fertigungsverfahren, Hanser Verlag, (2016)

Zäh: Wirtschaftliche Fertigung mit Rapid-Technologien, Anwender-Leitfaden zur Auswahl geeigneter Verfahren, Hanser Verlag, (2006)

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Additive Fertigung mit der Prüfungsnummer 230486 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 70% (Prüfungsnummer: 2300688)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 30% (Prüfungsnummer: 2300689)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Testkarte Praktikum + Entwicklung und Präsentation eines additiven Fertigungskonzeptes in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Fertigungsautomatisierung und Montagetechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200250

Prüfungsnummer: 230485

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	2	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen Maschinen und Handhabungsmittel, um Fertigungsprozesse und -verfahren zu automatisieren. Sie können Fertigungs- und Montagekonzepte erläutern und sind in der Lage grundlegende Technologien und Verfahren insbesondere bei der Handhabung für die automatisierte Herstellung zu erarbeiten. Studierende können kritische Stellen bei der Handhabung und bei der Übergabe erkennen, erläutern und auflösen.

Im Rahmen einer Gruppenarbeit entwerfen die Studierenden eine vollständig automatisierte Linie für ein vorgegebenes Produktionsbeispiel und können auch eine Planung der Produktion vornehmen. Sie bewerten dazu Handhabungskonzepte und stellen Lösungsvorschläge gegenüber. Im Rahmen einer (benoteten) Präsentation und Diskussion innerhalb der Seminargruppe können die Studierenden ihr entworfenes Fertigungskonzept verteidigen und evaluieren.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Fertigungstechnik, Werkzeugmaschinen, Technische Informatik, Regelungstechnik

Inhalt

- Handhabungssysteme
- Greifer

- Ordnungskennzahlen
- Bunker- und Sortiereinheiten
- Bauweisen Magazine, Vibrationswendeförderer, Stapleinrichtungen
- Fertigungssysteme
- Zufuhrsysteme
- Transportieren
- Bunkern
- Zuteilen
- Ordnen
- Zugeben
- Positionieren
- Spannen
- Bearbeiten
- Entspannen
- Ausgeben
- Prüfen
- Magazinieren

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsfolien als PDF-Script, Vorführungen und Einweisung in Modellanlagen, PC-Programme

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2544>

Es wird kein Einschreibeschlüssel benötigt.

Abschlussleistung 1: schriftliche Klausur (90min) als E-Exam

technische Voraussetzungen: E-Exam (MoodleExam), PC/Tablet/Handy mit Internetverbindung, ggf. Drucker und Scanner

Der Link zum Moodle-Exam-Kurs wird 1 Woche vor dem Klausurtermin auch hier eingepflegt. Zusätzlich erhalten Sie eine Benachrichtigung aus dem System.

Literatur

Hesse, S.: Grundlagen der Handhabungstechnik. Hanserverlag (2010)
Weck, M.: Werkzeugmaschinen, Band 4 Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Springer Verlag 2001
Kief, H.B.: NC-CNC-Handbuch, Hanser Verlag München 2000
G. Wellenreuther: Automatisieren mit SPS; Verlag Vieweg 2002
Wloka, Dieter W.: Robotersysteme Band 1: Technische Grundlagen; Springer Verlag, Berlin, 1992
Blume, C. ; Jakob, W.: Programmiersprachen für Industrieroboter; Würzburg, Vogel Buchverlag, 1993
Berger, H. Automatisieren mit STEP7 in AWL u. SCL. Publicis MCD Verlag 1999

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Fertigungsautomatisierung und Montagetechnik mit der Prüfungsnummer 230485 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300686)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300687)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Erarbeitung und Präsentation eines Automatisierungskonzeptes in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Industrie 4.0

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200307 Prüfungsnummer: 230514

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Straßburger

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2326

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																									2	0	2									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für Industrie 4.0 und die dazugehörigen Themengebiete. Sie kennen die Begriffswelt von Industrie 4.0 und können diese erklären. Sie können Industrie 4.0 im engeren Sinne von allgemeinen Digitalisierungsbestrebungen unterscheiden.

Nach Vorlesung und Praktikum haben die Studierenden ein tiefergehendes Verständnis für die Standardisierungsansätze von Industrie 4.0 und die Ansätze zur Schaffung von Interoperabilität zwischen Industrie 4.0-Komponenten. Die Studierenden beherrschen Grundaspekte des OPC-UA-Standards und können dessen Einsatz für einfache Steuerungsprobleme konzipieren und implementieren.

Die Studierenden verstehen das Konzept des Digitalen Zwillings und können dessen Einsatzpotential für cyber-physische Produktionssysteme bewerten.

Vorkenntnisse

Modul "Methoden und Werkzeuge der Digitalen Fabrik"

Inhalt

Die Vorlesung gibt einen detaillierten Einblick in Industrie 4.0 und betrachtet hierbei sowohl die z.T. modischen Überhöhungen, als auch die wirklichen Innovationen und Potentiale für Industrie- und Logistikbetriebe. Im Praktikum werden praktische Kenntnisse zum Kommunikationsstandard OPC-UA vermittelt, der vielfach die technische Basis für Interoperabilität von Automatisierungskomponenten in Industrie 4.0 ist. Inhaltsübersicht der Vorlesung:

- Definition, Zielstellung und historische Einordnung
- Cyber-physische Systeme
- Internet-of-Things
- Standardisierungsansätze und Interoperabilität
- Der OPC-UA-Standard
- Steuerungsansätze für Produktionssysteme
- Mensch-Maschine-Interaktion
- Geschäftsmodelle für Industrie 4.0
- Sicherheit im Kontext von Industrie 4.0
- Digitaler Zwilling und Digitaler Schatten

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint-Präsentation, Interatives Tafelbild

Literatur

B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, M. ten Hompel. Handbuch Industrie 4.0 (Band 1). Springer 2016.
 M. Schleipen. Praxishandbuch OPC UA. Grundlagen, Implementierung, Nachrüstung, Praxisbeispiele. Vogel Business Media, Würzburg, 2018.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Industrie 4.0 mit der Prüfungsnummer 230514 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 60 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300772)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300773)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=3961>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2022
Master Wirtschaftsinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Industrielle Prozessmesstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200215

Prüfungsnummer: 230462

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2372							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester								3 0 1		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die metrologischen Grundlagen und die Messverfahren der Prozess-/Verfahrenmesstechnik hinsichtlich ihrer Funktion, den messtechnischen Eigenschaften, den Anwendungsbereichen und den Kosten zu benennen und zu erläutern. Die Studierenden können in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Messprinzipien erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig, typische Aufgaben aus unterschiedlichen Gebieten der Prozess- bzw. Verfahrenmesstechnik zu analysieren und geeignete Messverfahren zur Lösung auszuwählen. Die Studierenden erkennen Einflussfaktoren auf die Unsicherheit der erzielten Messergebnisse, können diese mathematisch beschreiben und entsprechende Messunsicherheitsbudgets erstellen.

Nach den begleitenden Praktika sind die Studierenden dazu befähigt, komplexe Aufgabenstellungen auf der Grundlage ihrer theoretischen Kenntnisse zu lösen und einzelne Sensorprinzipien in der praktischen Arbeit anzuwenden. Sie können Messschaltungen aufbauen, Messgeräte selbstständig bedienen, Messergebnisse systematisch erfassen, darstellen und interpretieren. Durch die Zusammenarbeit werden sie auf die Herausforderungen in zum Teil international besetzten Teams aufmerksam und vertiefen an diesen Aufgabenstellungen ihre sozialen Kompetenzen.

Vorkenntnisse

Abgeschlossenes ingenieurwissenschaftliches Grundstudium (GIG), messtechnische Grundkenntnisse z.B. aus der Lehrveranstaltung "Einführung in die Mess- und Sensortechnik" sind von Vorteil.

Inhalt

Temperaturmesstechnik:

metrologische Grundlagen, Verfahren zur berührenden und berührungslosen Temperaturmessung, physikalische Grundlagen/Bauformen/Anwendungsgebiete/Messschaltungen/typische Messabweichungen u.a. bei Widerstandsthermometern, Thermoelementen, mechanischen Thermometern, Strahlungsthermometern

Durchfluss- und Strömungsmesstechnik:

metrologische Grundlagen, ausgewählte technische Verfahren wie Wirkdruckverfahren, induktive Durchflussmessung, Coriolis-Massendurchflussmesser, Wirbel-, Drall- und Schwingkörperdurchflussmesser, Korrelationsverfahren, Thermische Durchflussmesser und Verfahren der Strömungsmesstechnik, Anwendungen und typische Messabweichungen

Druckmesstechnik:

metrologische Grundlagen, Absolut-/Differenz- und Relativdruck, ausgewählte mechanische und elektronische Verfahren zur Druckmessung/Messgeräte/Anwendung und typische Messabweichungen, Vakuummesstechnik

Analyseverfahren:

Messgrößen, Gasanalyse

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Nutzung der Möglichkeiten von Beamer/Laptop mit Präsentationssoftware. Für die Studierenden werden im Moodle Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen u.a. aus kapitelweise nummerierten Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und -geräte, deren Inhalt mit der Präsentation (den Folien) identisch ist.

Literatur

- Bernhard, F.: Handbuch der Technischen Temperaturmessung, Springer Vieweg 2014, ISBN 978-3-642-24505-3

- Bohl, Willi und Elmendorf, Wolfgang: Technische Strömungslehre: Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen, ., Strömungsmesstechnik. Vogel. 14., überarb. und erw. Aufl. 2008. ISBN 3-8343-3129-5
- Fiedler, Otto: Strömungs- und Durchflußmeßtechnik. Oldenbourg 1992, ISBN: 3-486-22119-1
Vorlesungsunterlagen, Publikationen usw. werden im Moodle zur Verfügung gestellt.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Industrielle Prozessmesstechnik mit der Prüfungsnummer 230462 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300628)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300629)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3452>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Maschinensicherheit

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200276 Prüfungsnummer: 230502

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletz

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2311

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																						2	2	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Schwerpunkt: Fehlertolerante Konstruktion und Justierung

- Studierende verstehen die Bedeutung einer umfassenden Auseinandersetzung mit Fehlern, deren Ursachen und Wirkungen im Rahmen von Konstruktions- und Entwicklungsprozessen.
 - Studierende kennen die Vielfalt an Erscheinungsformen von Fehlern in allen Produktlebensphasen und die Wichtigkeit einer möglichst fehlertoleranten Konstruktionsweise.
 - Studierende sind in der Lage Fehleranalysen systematisch durchzuführen und Fehlereinflussgrößen zu erfassen und zu bewerten.
 - Studierende verfügen über tiefere Kenntnisse zur Verbesserung des Fehlerverhaltens technischer Produkte durch Vermeidung oder gezielte Reduktion von Fehlern unter Beachtung des Unschädlichkeitsprinzips.
- Schwerpunkt: Betriebsfestigkeit
- Die Studierenden sind fähig, stochastische Belastungen (Lastkollektive) von Bauteilen zu erkennen und Auswirkungen auf deren Lebensdauer abzuleiten.
 - Dabei lag der Schwerpunkt auf Betriebsfestigkeitsversuchen, die die Studierenden durchführten. Dies können sie einer statistischer Auswertung unterziehen und die rechnerischen Methoden zur Lebensdauerabschätzung anwenden. Die statistischen und rechnerischen Methoden wurden seminaristisch vertieft.

Vorkenntnisse

- Technische Mechanik
- Maschinenelemente
- Entwicklungsmethodik
- Fertigungstechnik
- Geometrische Optik (nicht zwingend)
- Getriebe- u. Antriebstechnik

Inhalt

Schwerpunkt: Fehlertolerante Konstruktion und Justierung

- Fehler an technischen Produkten (Fehlerbegriff, Fehleraxiom, Fehlererscheinungsformen, Einteilung, .)
- mathematische Grundlagen (Taylorpolynome, Linearisierung, Fehlergleichung, Approximationsfehler, .)
- Fehleranalyse (virtuelle Abweichung, geometrische Methode, Fehler- und Ereignisbäume, Strukturgraphen, Abhängigkeitsanalysen, .)
- Bewerten (Paarvergleiche, Nutzwertanalyse, Risikoabschätzung ...) und Bekämpfen von Fehlereinflüssen

(Justierung, fehlerarme Anordnung, Kompensation, gemeinsame Fertigung, mechanische Vorspannung ...)
Schwerpunkt: Betriebsfestigkeit

- experimentelle Grundlagen (Wöhler-, Blockprogramm-, Zufallslasten-, Einzelfolgen-Versuch)
- rechnerische Verfahren der Betriebsfestigkeit (auftretende und zulässige Spannungen, Lebensdauerberechnung, Sicherheitszahlen und Ausfallwahrscheinlichkeit)
- Praxisumsetzung und Beispiele
- Anwendung von Spezialsoftware.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint-Präsentation und Tafelbild, pdf-Dateien der Powerpoint-Präsentation mit Übungsaufgaben, Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form

Literatur

Schwerpunkt: Fehlertolerante Konstruktion und Justierung

- Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. Fachbuchverlag Leipzig, 2000
 - Hansen, F.: Justierung. Verlag Technik Berlin, 1964
- Schwerpunkt: Betriebsfestigkeit

- Haibach, E.: Betriebsfestigkeit. Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung. Springer-Verlag Berlin
- Haibach, E.: Betriebsfeste Bauteile. Konstruktionsbücher, Bd. 38., Springer-Verlag Berlin
- Beitz; Küttner (Hrsg.): Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag Berlin
- Schlottmann, D.; Schnegas, H.: Auslegung von Konstruktionselementen. Sicherheit, Lebensdauer und Zuverlässigkeit im Maschinenbau. Springer-Verlag Berlin
- Buxbaum, O.: Betriebsfestigkeit. Sichere und wirtschaftliche Bemessung schwingender Bauteile. Verlag Stahleisen Düsseldorf
- Gnlike, W.: Lebensdauerberechnung der Maschinenelemente. Verlag Technik Berlin Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Maschinensicherheit mit der Prüfungsnummer 230502 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 60% (Prüfungsnummer: 2300729)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 40% (Prüfungsnummer: 2300730)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Die Teilleistung 2 besteht aus einem Hausbeleg, bei dem auf Grundlage eines unvollständigen Arbeitsprinzips die Schritte Prinzipvervollständigung, Fehlererkennung und -berechnung, Fehlerbeurteilung und Fehlerbekämpfung zu durchlaufen sind. Der Beleg wird als Teamarbeit (max. 4 Studierende) durchgeführt und mit einem Kolloquium abgeschlossen, an dem alle Studierende teilnehmen.

Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z. B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen im übernächsten Semester).

Ein Nach- oder Wiederholen der Teilleistung 2 ist ab dem übernächsten Semester möglich.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022

Modul: Präzisionsbearbeitung

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200248 Prüfungsnummer: 2300684

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										3	1	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die möglichen Verfahren zur Erzeugung von Werkstücken mit Maß- und Oberflächenangaben im Toleranzbereich IT7 und kleiner. Sie verstehen die Wirkprinzipien der Verfahren und können sie hinsichtlich der Verfahrensgrenzen bewerten. Durch die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse können die Studierenden nach den Übungen die Zusammenhänge zwischen Prozessparametern, den erforderlichen Maschineneigenschaften und den daraus resultierenden Fertigungsergebnissen ableiten und geeignete Verfahren für konkrete Fertigungsaufgaben auswählen.

Vorkenntnisse

Vorlesung Werkstofftechnik, Grundlagen der Fertigungstechnik

Inhalt

- Möglichkeiten und Grenzen konventioneller Fertigungsverfahren
- Charakterisierung technischer Oberflächen
- Definition der Feinbearbeitung
- Feinbearbeitung von Oberflächen und Bauteilen durch:
 - Oberflächenfeinwalzen,
 - Feinschneiden und Konterschneiden
 - Feindreihen und Hartdreihen
 - Feinfräsen und Senken
 - Tiefbohren und Reiben
 - Schleifen, Honen, Läppen
 - Funkenerosion
 - Laserabtragen
 - Entgratverfahren
- Anforderungen an Werkzeugmaschinen
- Ultrapräzisionsfertigung
- Fertigung im Reinraum

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsfolien als pdf, Ergänzungsmaterialien über moodle
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1345>
 Es wird kein Einschreibeschlüssel benötigt.

Literatur

W. Jorden: Form- und Lagetoleranzen. Carl Hanser Verlag München
 W. Degner: Handbuch Feinbearbeitung. VEB Verlag Technik Berlin
 Spur, Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik Bd. 1-5. Carl-Hanser Verlag München, Wien
 König, Klocke: Fertigungsverfahren Bd. 1-5. VDI-Verlag Düsseldorf

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Steuerung von Produktionssystemen

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200302 Prüfungsnummer: 2300767

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Straßburger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 3.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2326							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester								2 1 0		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Aufgaben und Ziele der Fertigungssteuerung. Sie sind in der Lage, die klassischen Verfahren der Fertigungssteuerung auf praktische Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden können die Verfahren zur Ablaufplanung hinsichtlich Grundprinzipien und Optimalität zu bewerten. Die Studierenden sind fähig, Verfahren der Computational Intelligence auf das Fertigungssteuerungsproblem anzuwenden. In Einzel- und Gruppenarbeit während der Übungen lernen die Studenten ihre eigenen sowie die Leistungen ihrer Kommilitonen beim Einsatz der gelernten Verfahren einzuschätzen und zu würdigen.

Die Studierenden kennen den aktuellen Stand und die Entwicklungstendenzen von Leitstands- bzw. MES-Systemen. Die Studierenden kennen Aufgaben und Bedeutung der Betriebsdatenerfassung im Regelkreis der Fertigungssteuerung. Die Studierenden sind in der Lage, ein Steuerungssystem für ein konkretes Fertigungssystem zu entwerfen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse aus dem Bereich Produktionswirtschaft (z.B. aus der Veranstaltung Produktionswirtschaft 1)

Inhalt

- Grundbegriffe, Gegenstand und Aufgaben
- Fertigungssteuerungsprinzipien
- Zielfunktionen, Dilemma der Ablaufplanung
- Modellierung von Ablaufproblemen
- Verfahren zur Ablaufplanung
- Moderne Methoden der Fertigungssteuerung
- Leitstand- / MES-Systeme
- BDE-Systeme

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Interaktives Tafelbild, PowerPoint-Folien

Literatur

- Adam, D.: Fertigungssteuerung I und II. Gabler, Wiesbaden, Schriften zur Unternehmensführung, Band 38/39, 1992.
- Kurbel, K.: Produktionsplanung und -steuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management. Oldenbourg Verlag, München, 2005.
- Zell, M. Simulationsgestützte Fertigungssteuerung. Oldenbourg Verlag, München, 1992.
- Domschke, W.; Scholl, A.; Voß, St.: Produktionsplanung - Ablauforganisatorische Aspekte. Springer Verlag, Berlin, 1997.
- Brucker, P.: Scheduling Algorithms. Springer Verlag, Berlin, 2004.
- Pinedo, M.: Planning and Scheduling in Manufacturing and Services. Springer Verlag, Berlin, 2005.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2388>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Wirtschaftsinformatik 2021

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Numerische Strömungsmechanik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200285

Prüfungsnummer: 2300741

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2347	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																			2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Vorlesung mit den Grundlagen, Methoden und Algorithmen für die numerische Lösung der strömungsmechanischen Gleichungen für technische Anwendungen vertraut. Sie können auch Vorkenntnisse aus der Strömungsmechanik 1 und zu partiellen Differentialgleichungen reproduzieren. Anhand von ein- und zweidimensionalen Modellgleichungen können sie Diskretisierungsverfahren entwickeln und deren mathematische Eigenschaften untersuchen. Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage einfache Methoden zu formulieren und Algorithmen für zweidimensionale Strömungsprobleme zu vergleichen. Außerdem können sie Möglichkeiten zur Behandlung komplexer Geometrien und dreidimensionaler Strömungen skizzieren. Nach den Übungen können sie mit der kommerziellen Software Ansys/Fluent anhand von konkreten Strömungsgeometrien umgehen. Sie sind in der Lage, die Aufgabenstellung in ein Berechnungsmodell zu übertragen und das Verhalten der berechneten Strömung qualitativ anhand von Stromlinienbildern, Vektordarstellungen sowie ggf. Animationen zu analysieren. Die Studierenden sind mit moderner Technik vertraut, indem jeder Student gelernt hat, die per Beamerprojektion gezeigten Einstellungen, Bearbeitungsschritte und Ergebnisse zu beachten und am eigenen Rechner nachzuvollziehen. Die Studierenden sind abschließend darin geschult, die einfachen Algorithmen für Modellgleichungen und zweidimensionale Strömungsprobleme praktisch anhand von vorbereiteten Quellcodes in einer höheren Programmiersprache zu erproben. Am Ende der Vorlesung haben die Studierenden eine Übersicht über Standardmethoden und Algorithmen zur Diskretisierung und Lösung der strömungsmechanischen Gleichungen und kennen deren Eigenschaften und Beschränkungen. Weiterhin sind sie in der Lage, die Grundfunktionen der Software Ansys/Fluent zu nutzen.

Vorkenntnisse

Strömungsmechanik 1

Inhalt

Grundgleichungen, Eigenschaften und Klassifikation partieller Differentialgleichungen der Kontinuumsmechanik, Aufstellung und Analyse von Finiten Differenzenverfahren für einfache partielle Differentialgleichungen, Iterative Lösung linearer Gleichungssysteme, Finite Differenzenverfahren für zweidimensionale inkompressible Strömungen, Finite Volumenverfahren

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Powerpoint

Literatur

Ferziger & Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer; Zikanov, Essential Computational Fluid Dynamics, Wiley

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1246>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Modul: Strömungsmechanik 2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200311 Prüfungsnummer: 2300777

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2347																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								2	2	0											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben nach der Vorlesung Kenntnisse über Mechanik turbulenter Strömungen mit Anwendungen in Natur und Technik. Dabei können sie auch ihre Vorkenntnisse aus der Strömungsmechanik 1 reproduzieren. Durch die Übungen sind sie befähigt, die Problemstellung in den wöchentlich gestellten Übungsaufgaben zu kategorisieren, mögliche Lösungswege der Übungsaufgaben zu diskutieren und haben die Fähigkeit erlangt, die Herangehensweise ihrer Mitkommilitonen zu würdigen. Sie können die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse und Methoden anwenden, um die Aufgaben zu lösen, die analytisch lösbare Beispiele aus dem Problembereich der hydrodynamischen Turbulenz umfassen. Mit den Übungen auf der Basis von wöchentlich empfohlenen Übungsaufgaben haben die Studierenden auch die vermittelten Vorlesungsinhalte gefestigt und wiederholt.

Vorkenntnisse

Strömungsmechanik 1

Inhalt

Wirbeltransport, Homogene isotrope Turbulenz, Korrelationen und statistische Momente turbulenter Strömungsfelder, Reynoldssche Gleichungen, Turbulente Grenzschichten und Scherströmungen, Turbulente Konvektion

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer Präsentation, Handouts

Literatur

Davidson, Turbulence, Cambridge University Press; Pope, Turbulent Flows, Cambridge University Press; Rotta, Turbulente Strömungen, Teubner

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
 Master Maschinenbau 2022
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
 Master Mechatronik 2017
 Master Mechatronik 2022
 Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Modul: Angewandte Wärmeübertragung

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200278 Prüfungsnummer: 2300732

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christian Cierpka

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2346

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																						2	2	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung Angewandte Wärmeübertragung gab den Studierenden nach dem Erwerb von Grundkenntnissen in den Lehrveranstaltungen Technische Thermodynamik 1 und Strömungsmechanik 1 tiefere Einblicke in das ingenieurstechnische Grundlagenfach der Wärmeübertragung. Als Lernergebnisse erkennen die Studierenden die fundamentalen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung in Form von Wärmeleitung, Wärmekonvektion und Wärmestrahlung und verstehen die grundlegende wissenschaftliche Vorgehensweise zur Berechnung der dadurch übertragenen Wärmeströme. Sie können folgern, dass die Methodik des Wärmewiderstands, die Methodik des thermischen Ersatzschaltbilds und die Methodik der systematischen Kennzahlenbildung von zentraler Bedeutung für die erfolgreiche ingenieustechnische Analyse von gekoppelten Wärmeübertragungsproblemen sind. Die Studierenden sind in der Lage, diese Methodik gezielt zur Lösung von ausgesuchten Problemstellungen der Ingenieurtechnik anzuwenden. Die Studierenden können dabei fachspezifische mathematische Methoden benutzen, um instationäre Wärmetransportvorgänge zu analysieren und zu bewerten sowie die Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung bei freier und erzwungener Konvektion zu untersuchen und zu interpretieren. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Wärmeübertragung bei Phasenwechsel (Verdampfung und Kondensation) zuzuordnen. Nach der wöchentlichen Übung können die Studierenden eigenständig und in der Gruppe komplexe anwendungsorientierte Aufgaben lösen, die erzielten Ergebnisse interpretieren und diese auf physikalische Plausibilität durch methodische Entwicklung von geeigneten Lösungsansätzen und Bewertung der den Lösungsansätzen zugrunde liegenden physikalischen Annahmen prüfen. Die Studierenden haben zudem ein tiefes Verständnis in den theoretischen und mathematischen Grundlagen und sind bei erfolgreicher Teilnahme hierdurch an die Anforderungen an ein eventuelles anschließendes Promotionsstudium vorbereitet. Hierdurch entwickelten die Studierenden nicht nur Fachkompetenz, sondern auch Kompetenzen in den Feldern wissenschaftliches Arbeiten und wissenschaftliche Präsentation.

Vorkenntnisse

Technische Thermodynamik 1 / Strömungsmechanik 1

Inhalt

Die Inhalte orientieren sich an Forschungsprojekten des Fachgebiets Technische Thermodynamik und umfassen die Punkte:

- Mechanismen der Wärmeübertragung in Form von Wärmeleitung, Wärmekonvektion und Wärmestrahlung sowie die grundlegenden Gesetze zur Berechnung der Wärmeströme in Form des Fourierschen Gesetzes, des Newtonschen Kühlungsgesetzes und des Stefan-Boltzmann-Gesetzes mit Beispielen und Anwendungen.
- Analyse von stationären Wärmeleitungsprozessen mittels der Methodik der Wärmewiderstände und der Methodik des thermischen Ersatzschaltbilds sowie von instationären Wärmeleitungsprozessen mittels der Methodik der lumped capacitance method und den mathematisch/analytischen Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen mit Beispielen und Anwendungen.
- Analyse von Wärmeübertragungsprozessen bei erzwungener und freier Konvektion bei laminar und turbulenter Strömung mittels der Methodik der Grenzschichttheorie mit Beispielen und Anwendungen,
- Analyse von Wärmeübertragungsprozessen bei Phasenwechsel mittels der Methodik des Behältersiedens und der Methodik der Filmkondensation mit Beispielen und Anwendungen.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Projektor, Moodle

Literatur

Wärme- und Stoffübertragung, H. Baehr, K. Stephan, Springer-Verlag, Berlin (1996) Fundamentals of Heat and Mass Transfer, F. Incropera, D. DeWitt, J. Wiley & Sons, New York (2002) Freie Konvektion und Wärmeübertragung, U. Müller, P. Ehrhard, CF Müller-Verlag, Heidelberg (1999) VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag Düsseldorf (CD-ROM) Zusatzmaterial auf Moodle

Detailangaben zum Abschluss

Als Hilfsmittel für die schriftliche Prüfung dürfen die Studierenden ein selbständig erstelltes Formelblatt sowie die auf Moodle hinterlegten Arbeitsblätter in gebundener Form benutzen.

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1305>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Maschinenbau 2022
Master Regenerative Energietechnik 2022
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Technische Physik 2023

Modul: Strömungsmesstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200280

Prüfungsnummer: 230503

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christian Cierpka

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2346																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	0	2									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können die wichtigsten Versuchseinrichtungen und Messverfahren für unterschiedliche Messaufgaben erklären und auswählen. Sie verstehen die Vor- und Nachteile der Messmethoden bezüglich Anwendbarkeit, Auflösung und Messgenauigkeit und sind in der Lage, geeignete Verfahren auszuwählen. Im Laborpraktikum haben die Studierenden in der Vorlesung erworbene Kompetenzen an anwendungsnahen Messproblemen und kommerziellen Mess- und Versuchsanlagen angewandt. Die Studierenden sind in der Lage traditionellen Sondentechniken und moderne optische Verfahren zu verwenden, um einfache und komplexe Strömungen in Luft und Wasser qualitativ zu analysieren und quantitativ zu vermessen. Sie können entscheiden, in welchen Fällen der Einsatz von hochauflösenden Laser-Methoden sinnvoll und notwendig ist. Nach dem Praktikum sind die Studierenden darin geschult, im Praktikumsteam die Versuchsdurchführung zu besprechen, sie zu beachten. Sie sind in der Lage, die Messergebnisse mit Literaturwerten zu diskutieren und zu evaluieren. Mittels mathematischer Methoden können sie sich der Messfehler bewusst werden, sie berechnen und in der Gruppe diskutieren.

Vorkenntnisse

Strömungsmechanik 1

Inhalt

- Beispiele der Strömungsmesstechnik aus der Forschung des Instituts für Thermo- und Fluidodynamik (Thermische Konvektion, Mikrofluidik, Thermische Energiespeicher, Flüssigmetallströmungen)
- Druckmessung mittels Sonden
- Geschwindigkeitsmessung mittels Sonden
- Volumenstrommessung
- Elektrische und elektro-magnetische Strömungsmessverfahren (Hitzdraht-Anemometrie, Lorentzkraft-Anemometrie)
- Schallbasierte Strömungsmessverfahren (Ultraschall-Doppler-Velocimetrie)
- Optische Strömungsmessverfahren (Laser-Doppler-Velocimetrie, Partikel-Image-Velocimetrie, Partikel-Tracking-Velocimetrie)
- Mikrofluidische Messverfahren
- Kombinierte Messverfahren für Geschwindigkeit und Temperatur (Thermochromic Liquid Crystals, Thermochromic Phosphors)
- Versuchstechnik (Wind- und Wasserkanal, Mikrofluidik)
- Ähnlichkeitstheorie
- Signal- und Datenverarbeitung, Bestimmung und Bewertung von Messunsicherheiten, statistische Fehlerberechnung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel und Kreide, Folien, Praktikumsanleitungen, Powerpoint-Präsentationen, Moodle-Tests

Literatur

- Handbook of Experimental Fluid Mechanics Tropea et al. (Eds.), Springer 2007- Strömungsmesstechnik W. Nitsche, A. Brunn, Springer 2006

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Strömungsmesstechnik mit der Prüfungsnummer 230503 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 60 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300734)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300735)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Benotete Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022

Modul: Angewandte Thermo- und Fluiddynamik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200281

Prüfungsnummer: 2300736

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christian Cierpka

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2346								
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
							2 2 0			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung Angewandte Thermofluiddynamik haben die Studierenden einen tieferen Einblick in zwei Spezialgebiete der Thermofluiddynamik, nämlich den Strömungen mit freier Grenzfläche (Teil 1) und den Zweiphasenströmung (Teil 2). Sie erkennen die Wichtigkeit dieser beiden Spezialgebiete für die Analyse von natürlichen und industriellen Strömungstransportprozessen. Sie verstehen die physikalische Bedeutung der neuen Begriffe und der neu auftretenden Kennzahlen. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, in der Natur auftretende und technisch relevante Problemstellungen in diesen beiden Fachbereichen ingenieurmäßig zu analysieren und beherrschen die physikalische und mathematische Modellbildung. Sie können die problemspezifischen Kennzahlen bilden und physikalisch interpretieren. Sie verwenden die mathematische Beschreibung sicher und wählen analytische Lösungsansätze gezielt aus. Sie sind ferner in der Lage die erzielten Lösungen zu diskutieren und auf ihre Plausibilität prüfen zu können. In der Vorlesung werden zudem Fachkompetenzen im Bezug zu aktuellen Forschungsprojekte des Instituts für Thermo- und Fluiddynamik vermittelt.

In der wöchentlichen Übung lösen die Studierenden eigenständig und in der Gruppe komplexe anwendungsorientierte Aufgaben. Sie sind nach Abschluss in der Lage die erzielten Ergebnisse zu interpretieren und diese auf physikalische Plausibilität durch methodische Entwicklung von geeigneten Lösungsansätzen und Bewertung der den Lösungsansätzen zugrunde liegenden physikalischen Annahmen zu überprüfen. Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in den theoretischen und mathematischen Grundlagen und werden bei erfolgreicher Teilnahme an die Anforderungen an ein eventuelles anschließendes Promotionsstudium vorbereitet. Hierdurch entwickeln die Studierenden nicht nur Fachkompetenz, sondern auch Kompetenzen in den Feldern wissenschaftliches Arbeiten, wissenschaftliche Dokumentation und wissenschaftliche Präsentation.

Vorkenntnisse

Strömungsmechanik höhere Ingenieursmathematik

Inhalt

Inhalt

Teil 1: Blöcke 0 – 3 (Prof. Dr. Karcher)

Teil 1 untergliedert sich in vier Blöcke mit Vorlesungen (V) und zugehörigen Übungen (Ü).

Block 0: Thermodynamische Grundlagen- Hauptsätze der Thermodynamik mit Anwendungen

- Entropie und Exergie mit Anwendungen
- Gibbsche Energie und thermodynamische Potentiale mit Anwendungen

Block 1: Geothermische Anwendungen der Thermofluiddynamik

- Grundlagen der Geothermie
- Anwendung Wärmepumpenprozess
- Anwendung Auslegung von Erdwärmekollektoren
- Anwendung Stirling-Prozess

Block 2: Thermofluiddynamische Anwendungen zur Meerwasserentsalzung

- Grundlagen zum Thema Wasser
- Thermofluiddynamik von Verdunstungs- und Verdampfungsprozessen
- Beispiele zu Verdunstungs- und Verdampfungsverfahren
- Beispiele zu Membranverfahren (Umkehrosmose, Destillation, Ionenkraft)

- Anwendung Trink- und Brauchwassergewinnung auf Passagierschiffen

Block 3: Thermofluidodynamik von Freien Grenzflächen

- Oberflächenspannung und Kapillarität
- Messmethoden zur Bestimmung der Oberflächenspannung
- Steighöhen in Kapillaren und Tropfen- und Blasenbildung
- Einführung in die Differenzial-Geometrie
- Anwendungen der Young-Laplace-Gleichung
- Begriff der Kapillarlänge und Kapillarzeit und Kennzahlenbildung
- Einführung in die lineare Stabilitätsanalyse dynamischer Systeme
- Begriffe der Wellenmechanik
- Elektromagnetische Kontrolle von Flüssigmetallströmungen mit freier Grenzfläche

Teil 2: Zweiphasenströmungen (PD. Dr. Boeck)

- Charakterisierung von Zweiphasenströmungen
- Strömungsformen und Strömungskarten von Flüssigkeits-Gas-Strömungen
- Druckverluste in ein- und zweiphasiger Rohrströmung
- Kelvin-Helmholtz-Instabilität
- Rayleigh-Taylor-Instabilität
- Blasenoszillation und Kavitationserscheinungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelanschrift, Beamer für Farbbilder und Präsentationen, E-learning über Moodle

Literatur

Teil 1

- J. Zierep: Grundzüge der Strömungslehre, G. Braun Verlag, Karlsruhe
L. D. Landau, E. M. Lifshitz, Course of Theoretical Physics Vol. 6: Fluid Mechanics, Butterworth-Heinemann
P. A. Davison: An Introduction to Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press
D. Langbein: Capillary surfaces, Springer-Verlag, Heidelberg
A. Frohn, N. Roth: Dynamics of droplets, Springer, Heidelberg

Teil 2

- C. E. Brennen: Fundamentals of Multiphase flow. Cambridge University Press (2005)
R. Clift, J. R. Grace, M. E. Weber: Bubbles, drops and particles. Dover Publications (2005)
L. Gary Leal: Advanced Transport Phenomena. Cambridge University Press (2012)
Van P. Carey: Liquid-vapor phase change phenomena. CRC Press (2007)
F. Mayinger: Strömung und Wärmeübertragung in Gas-Flüssigkeitsgemischen. Springer (1982)

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Master Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2022
- Master Mechatronik 2017
- Master Mechatronik 2022
- Master Regenerative Energietechnik 2022
- Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
- Master Technische Physik 2023

Modul: Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200243

Prüfungsnummer: 230483

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2362																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										4	0	1															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Lernergebnisse Vorlesung:

Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der digitalen Bildsignalerfassung-, Bildsignalvorverarbeitung und Bildverarbeitung. Sie kennen die mathematisch- technischen Zusammenhänge verschiedener zweidimensionaler Bildsignalfilterung, sowie Methoden zur Bildverbesserung.

Sie verfügen über Kenntnisse der Subpixelantastung zur berührungslosen ein- und zweidimensionalen Messung. Die Studenten sind in der Lage Verfahren für die automatisierte optische Prüfung und Qualitätssicherung von Komponenten und Baugruppen im Makro-, Mikro- und Nanometerbereich zu analysieren.

Weiterhin verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu den Grundlagen der Farbbildverarbeitung. Sie sind in der Lage Farbräume zu transformieren und Aufgaben der Farb- und Farb-Orts-Bestimmung zu lösen.

Darüber hinaus beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Merkmalsidentifikation und Mustererkennung im Grau- und Farbbild. Sind in der Lage Klassifikationsverfahren auf der Grundlage von Geometrie, Farb- und Texturmerkmalen wie Fläche, Umfang, Schwerpunkt, Momente, Krümmung, Oberflächenfarbe und Oberflächenbeschaffenheit anzuwenden. Sie sind fähig Lösungen auf der Grundlage von Nächsten-Nachbar-Klassifikatoren, Template Matching und neuronalen Netze zu entwerfen.

Lernergebnisse Praktikum:

Im begleitenden Praktikum wenden die Studierenden erworbene Fachkompetenzen aus den Vorlesungen in verschiedenen Teilbereichen der industriellen Bildverarbeitung an. Nach einer Analyse der Aufgabenstellung sind Sie in der Lage geeignete Werkzeuge selbst auszuwählen, Lösungen zu entwickeln und im Experiment zu überprüfen. Als Abschluss des Praktikums konnte jede Gruppe gemeinsam eine Methode zur Lösung der gestellten Problematik entwickeln, wurde sich dabei der Leistungen und Meinungen anderer Mitkommilitonen bewusst und war in der Lage, diese Methode in einer Kurzpräsentation reflektieren.

Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Gemeinsamen Ingenieurwissenschaftlichen Grundstudiums,

Inhalt

Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Die Vorlesung befasst sich mit zwei großen Hauptgebieten, Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung und -erfassung sowie den Grundlagen der technischen Erkennung.

Im ersten Teil der Vorlesung werden die systemtechnischen Aspekte sowie der damit verbundene Bildaufnahme Kanal erläutert. Grundlegend werden die mathematischen Methoden der Bildvorverarbeitung wie Filter, Operatoren der Bildverarbeitung und Bildverbesserung gelehrt.

Inhaltliche Schwerpunkte Grundlagenteil

Grundlagen und Begriffe der Industriellen Bildverarbeitung
Bildaufnahme Kanal

Filtermodelle und Ableitung aufgabenspezifischer Filterkerne
AOI basierte Antastung
Automatische Kantenfindung
Ausgewählte Verfahren zur Bildverbesserung
Ausgewählte Aspekte der Prüftechnik

Im zweiten Teil der Vorlesung erlernen die Studierenden die Grundlagen der Merkmalsidentifikation und Mustererkennung im Grau- und Farbbild. Sie sind in der Lage Klassifikationsverfahren auf der Grundlage von Geometrie, Farb- und Texturmerkmalen wie Fläche, Umfang, Schwerpunkt, Momente, Krümmung, Oberflächenfarbe und Oberflächenbeschaffenheit anzuwenden. Die Studierenden werden in die Lage versetzt Lösungen auf der Grundlage von Nächsten-Nachbar-Klassifikatoren, Template Matching und neuronalen Netze zu entwerfen.

Inhaltliche Schwerpunkte maschinelles Lernen / künstliche Intelligenz

Farbbildverarbeitung Grundlagen
Methoden des maschinellen Lernens
Template Matching
Neuronale Faltungsnetzwerke
Supportvektormaschinen
Hauptkomponentenanalyse

Die Vorlesung wird durch Praktikumsversuche unterstützt und gibt den Studierenden die Möglichkeit einer praktischen Erprobung der vermittelten Inhalte.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen und Live-Vorführung von Algorithmen), elektronisches Vorlesungsskript

Bitte unter dem Link für das Fach einschreiben
Einschreibung Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

Literatur

- [1] Brückner, Peter; Correns, Martin; Anding, Katharina: Vorlesungsskript Digitale Bildverarbeitung 2, TU Ilmenau 2012
- [2] Ernst, H. ; Einführung in die digitale Bildverarbeitung; Franzis Verlag, München 1991
- [3] Jähne, B. ; Digitale Bildverarbeitung 2.Aufl. ; Springer Verlag Berlin, Heidelberg 1991
- [4] Gonzalez, Rafael C.; Woods, Richard E.: Digital Image Processing; Third Edition; Pearson Prentice Hall, New Jersey 2008

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure mit der Prüfungsnummer 230483 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300677)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300678)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

Einschreibung Kurs Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2022
Master Optische Systemtechnik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Literatur

Introduction to Microfluidics, Patrick Tabeling, Oxford University Press, 2011
Theoretical Microfluidics, Henrik Bruus, Oxford University Press, 2007
Mikrofluidik, Nam-Trung Nguyen, Teubner, 2004
Fundamentals and Applications of
Microfluidics, Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Artech House, 2006

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Mikrofluidik mit der Prüfungsnummer 230504 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300737)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300738)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Teilnahme an Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

The module Microfluidics with the examination number 230504 completes with the following examination parts:

- written examination (90 minutes) with a weighting of 100% (examination number: 2300737)
- achievement with a weighting of 0% (examination number: 2300738)

Detail of examination part 2:

pass for the laboratory component

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=508>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Regenerative Energietechnik 2022

Modul: Mikrosystemtechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200329 Prüfungsnummer: 2300804

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Strehle

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2342								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester							3 2 0			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen nach Vorlesung und Übungen grundlegende Mikrosysteme und Mikrotechnologien und können hierauf aufbauend vertieftes Wissen vorweisen. Die Studierenden sind in der Lage moderne Verfahren der Mikro- und Nanostrukturierung zu benennen und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Herstellung von Mikrosystemen zu diskutieren und z.T. mit Modellen zu beschreiben. Die Studierenden kennen die Arbeitsprinzipien und Anwendungsbereiche verschiedener moderner Mikrosysteme und sind auch mit den gegenwärtigen Forschungserkenntnissen und -richtungen vertraut. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage komplexere technologische Abläufe für die Herstellung moderner Mikrosysteme als auch ausgewählte Mikrosysteme selbst zu entwerfen. Hierbei können sie Aspekte der Systemgestaltung, der Materialwahl, technologische Arbeitsabläufe, eine industrielle Realisierbarkeit als auch Aspekte der Nachhaltigkeit kritisch, z.T. basierend auf Berechnungen, diskutieren. Neben konventionellen Mikrotechnologien und Materialien sind die Studierenden auch in der Lage, neuartige Ansätze zu nennen und in ihrem Anwendungspotential zu evaluieren.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Mikrosystemtechnik, der Technischen Mechanik, und der Werkstoffe

Inhalt

1. Einführung in die Mikrosystemtechnik: Überblick, Skalierung, Materialien, grundlegende Mikrotechnologien
2. Fortschrittliche Mikrotechnologien: "Nanoimprint"-Lithographie, "Thermal probe"-Lithographie, EUV/DUV-Lithographie, Graustufenlithographie, Plasmaätzung von komplexen Materialien, bottom-up-Materialsynthese und -strukturerungsstrategien
3. Bondverfahren/Aufbau- und Verbindungstechnik
4. Design von Mikrosystemen
5. Mikrosysteme: Bio-MEMS, Gassensoren, passive Sensoren, optische MEMS, "low-cost" Mikrosysteme und Green MEMS

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form
 Anschrieb (Tafel/elektronisch) Folien, Videos, Moodle, ...

Literatur

Literaturempfehlungen werden während der Vorlesung gegeben

Detailangaben zum Abschluss

alternativ mPL 30

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021
 Master Maschinenbau 2017
 Master Maschinenbau 2022

Master Mechatronik 2022
Master Optische Systemtechnik 2022
Master Technische Physik 2023

Modul: Technische Thermodynamik 2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200279 Prüfungsnummer: 2300733

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christian Cierpka

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2346								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester							2 2 0			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung Technische Thermodynamik 2 verfolgt das Ziel, den Studierenden nach Erwerb von Grundkenntnissen im Rahmen der Lehrveranstaltung Technische Thermodynamik 1 einen tieferen Einblick in die vielfältigen ingenieurstechnischen Anwendungen der Thermodynamik zu geben. Als Lernergebnisse erkennen die Studierenden die systematische Methodik, welcher die Hauptsätze der Thermodynamik zugrunde liegen. Sie erkennen weiterhin die Wichtigkeit der zentralen Begriffe Entropie und Exergie. Die Studierenden verstehen dadurch die fundamentalen fachspezifischen Zusammenhänge der Technischen Thermodynamik und die Strahlwirkung, welche die Technische Thermodynamik auf angrenzende Fachgebiete der Ingenieurwissenschaften wie Strömungsmechanik, Wärmeübertragung, Messtechnik und Werkstofftechnik sowie auf das interdisziplinäre Gebiet der Regenerativen Energietechnik ausübt. Die Studierenden sind in der Lage, die gewonnenen Fach- und Methodenkenntnisse erfolgreich auf vielfältige technische Prozesse anzuwenden und diese auf Hinblick auf deren energetische und exergetische Effizienz thermodynamisch methodisch zu analysieren. Bei der erfolgreichen Teilnahme an den wöchentlichen Übungen können die Studierenden ihre gewonnenen Ergebnisse beurteilen und bewerten und entwickeln daraus zielgerechte Maßnahmen, thermodynamische Prozesse hinsichtlich ihrer Effizienz zu verbessern und zu optimieren.

Vorkenntnisse

Technische Thermodynamik 1

Inhalt

Die Inhalte orientieren sich an Forschungsprojekten des Fachgebiets Technische Thermodynamik und umfassen die Punkte:

- Hauptsätze der Thermodynamik mit den speziellen Anwendungen Entropie und Exergie.
- Kälteprozesse mit den Anwendungen Kaltdampf-Kompressions-Kälteprozesse, Absorptionskälteprozesse, Magnetokalorische Kälteprozesse und Linde-Verfahren zur Luftverflüssigung.
- Kompressible Strömungen mit den Anwendungen Überschall-Windkanäle, senkrechter Verdichtungsstoß und thermoakustische Kälteprozesse.
- Mischungen idealer Gase und Feuchte Luft mit den Anwendung Klimatisierungstechnik und Auslegung von Kühltürmen.
- Reaktionsthermodynamik und Verbrennung mit den Anwendungen exergetische Analyse von Verbrennungsmotoren und Maßnahmen zur Abgaswärmerückgewinnung.
- Auslegung und Berechnung von Wärmeübertragern mit den Anwendungen Kraftwerkstechnik und Motorkühlung.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Skript, Arbeitsblätter. Moodle

Literatur

M.J. Moran, H.N. Shapiro: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.
 J. Zierep: Theoretische Gasdynamik, Verlag G. Braun Karlsruhe, Karlsruhe.
 W. Polifke, J. Kopitz: Wärmeübertragung - Grundlagen, analytische und numerische Methoden, Pearson-

Studium, München.

Fachartikel aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Journalen

Detailangaben zum Abschluss

Als Hilfsmittel für die schriftliche Prüfung dürfen die Studierenden ein selbständig erstelltes Formelblatt sowie die auf Moodle hinterlegten Arbeitsblätter in gebundener Form benutzen.

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2022

Master Regenerative Energietechnik 2022

Modul: Temperaturmesstechnik und thermische Messtechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200224

Prüfungsnummer: 230468

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								2	1	1											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Ausgehend von den Grundlagen der Temperaturmess- und Sensortechnik, insbesondere den Einsatzmöglichkeiten und Eigenschaften der verschiedenen Temperatursensoren, kennen die Studierenden statische und dynamische Eigenschaften verschiedener Thermometerbauformen und können diese erläutern. Sie erkennen die Grundprinzipien, wie mit Hilfe der Temperaturmessung andere physikalische Größen abgeleitet werden können und kennen die praktische Umsetzung durch verschiedene Sensorprinzipien.

Auf der Grundlage der theoretischen Kenntnisse der Wärmeübertragung können sie die Wärmetransportvorgänge im Thermometer und den dazu gehörenden Einbaubedingungen beschreiben und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Messverfahren und optimale thermische Anordnungen zu konzipieren und auszuwählen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der numerischen Beschreibung von Wärmetransportvorgängen, können die zur Lösung notwendigen Randbedingungen nennen und Ergebnisse numerischer Berechnungen (FEM-Berechnungen) interpretieren.

Die Studierenden kennen die Verfahren zur Kalibrierung von Thermometern und die Grundlagen der Rückführung auf die SI-Einheit.

Nach dem Besuch der Vorlesung und vor allem die Vertiefung in den begleitenden Seminaren können die Studierenden für einfache Thermometerbauformen und Messanordnungen die mathematische Modelle für das statische und dynamische thermische Verhalten aufstellen und lösen. Sie sind in der Lage einfache RC-Modelle zur Beschreibung des statischen und dynamischen Verhaltens von Thermometern zu konzipieren und daraus Einflussfaktoren auf die thermische Messabweichung abzuleiten. Die Studierenden sind befähigt, einfache Modelle in einem FEM-Prgrammsystem zu erstellen und die erreichten Ergebnisse zu interpretieren. Für verschiedene Messanordnungen können die Studierenden Messunsicherheitsbudgets aufstellen.

Nach den begleitenden Praktika können die Studierenden komplexe Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Temperaturmesstechnik auf der Grundlage ihrer theoretischen Kenntnisse lösen und erkennen die Einflussfaktoren auf die Messabweichungen bei den unterschiedlichen Anwendungen. Sie können Messschaltungen aufbauen, Messgeräte selbstständig bedienen, Messergebnisse systematisch erfassen, darstellen und interpretieren. Durch die Zusammenarbeit in zum Teil international besetzten Teams werden sich die Studierenden der Beiträge ihrer Kommilitoninnen und Kommilitonen bei der Bewältigung der Aufgabenstellungen bewusst und vertiefen ihre sozialen Kompetenzen.

Vorkenntnisse

Bachelor Technik (GIG), messtechnische Grundkenntnisse

Inhalt

Temperaturmesstechnik:

Wiederholung der Themen Internationale Temperaturskala, Primäre und sekundäre Temperaturmessverfahren, Grundlagen, Bauformen und Anwendungen von Widerstandsthermometern, Thermoelementen, mechanischen und Strahlungsthermometern

Thermische Messtechnik:

Prinzipielle Eigenschaften von Berührungsthermometern, thermische Messabweichungen und vereinfachte elektrothermische Modelle, Dynamisches Verhalten von thermischen Sensoren, Korrektur des dynamischen Verhaltens, Thermische Messabweichungen bei Temperaturmessungen in Gasen und Flüssigkeiten sowie an und in Festkörpern

Möglichkeiten der Berechnung bzw. messtechnischen Bestimmung des Wärmeübergangskoeffizienten

Grundlagen der numerischen Berechnung von Wärmetransportvorgängen (Einführung FEM, Wärmeleitungsdifferentialgleichung, Randbedingungen, Ergebnisdarstellung und -interpretation)

Wärmemengenmessung, Messung thermophysikalischer Eigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärme,

DTA); Messverfahren zur Messung nichtthermischer Größen mit Hilfe der Temperaturmessung (Durchflussmessung, Füllstandsmessung und Stoffidentifikation/Analysenmesstechnik)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Nutzung Beamer/Laptop/Präsentationssoftware; Lehrmaterialien mit Skizzen der Messprinzipien und -geräte werden im Moodle zur Verfügung gestellt.

Literatur

Ein aktuelles Literaturverzeichnis ist Bestandteil des Lehrmaterials.

F. Bernhard: Handbuch der Technischen Temperaturmessung, 2. Auflage, Springer 2014, ISBN 978-3-642-24505-3

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Temperaturmesstechnik und Thermische Messtechnik mit der Prüfungsnummer 230468 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300643)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300644)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=410>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Wärmestrahlung

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200287 Prüfungsnummer: 2300743

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Claus Wagner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2349																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester								2	2	0											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben nach der Vorlesung grundlegende und erweiterte Kenntnisse des Wärmetransports durch Strahlung. Sie können diese Kenntnisse auf technische Strahlungsprobleme anwenden und sind in der Lage, technologische Prozesse der Strahlungserwärmung zu entwickeln oder zu optimieren. In den Übungen wurden die Studierenden mit der Berechnung dieser Prozesse vertraut gemacht. Sie sind im Umgang mit Infrarotmesstechnik (Pyrometer, Infrarotkameras) geschult und haben gelernt, diese Messgeräte in der Praxis sachgerecht anzuwenden. Sie können Anmerkungen beachten und Kritik ihrer Mentoren annehmen sowie diese auch konstruktiv umsetzen.

Vorkenntnisse

Physikalische Grundlagen und mathematische Fähigkeiten aus der gymnasialen Oberstufe

Inhalt

- Grundlagen der elektromagnetischen Strahlung
- Grundlagen des Strahlungsaustausches
- Spezielle Probleme der Wärmeübertragung durch Strahlung
- Grundlagen und Methoden der Infrarotmesstechnik
- Praktische Anwendung der Infrarotmesstechnik
- Grundlagen der Strahlungserwärmung
- Technische Strahler
- Ingenieurtechnische Anwendungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Das Modul Wärmestrahlung wird nicht in elektronischer Form angeboten.

- Tafel, Kreide
- Overhead-Projektor
- Beamer
- Demonstrationsversuche

Literatur

- Frank P. Incropera, David P. DeWitt. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. John Wiley & Sons, Inc.
- A.F. Mills: Heat Transfer, Prentice Hall Inc., Upper Saddle River (1999).
- H. D. Baehr, K. Stephan. Wärme- und Stoffübertragung. Springer, Vieweg Verlag.
- R. Siegel, J.R. Howell, J. Lohregel. Wärmeübertragung durch Strahlung, Springer-Verlag, Berlin (1988).
- C. Kramer, A. Mühlbauer. Praxishandbuch Thermoprozesstechnik, Vulkan-Verlag, Essen (2002).
- VDI-Gesellschaft. VDI-Wärmeatlas. Springer Berlin Heidelberg.
- IMPAC GmbH. Pyrometerhandbuch - Berührungslose Temperaturmessung (Firmenschrift). Impressum Copyright IMPAC Infrared GmbH 2004.

Detailangaben zum Abschluss

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Modul: Aerodynamik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200284 Prüfungsnummer: 2300740

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Claus Wagner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2349							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester								2 2 0		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung haben die Studierenden Kenntnisse über die Entstehung und Berechnung der Aerodynamischen Kräfte auf Körper, der Existenz von unterschiedlichen Strömungstypen und die Herleitung der Impuls- und Massenerhaltungsgleichungen. Ferner kennen Sie die Definition der Stromlinien, der Zirkulation, der Laplace-Gleichung und wissen wie diese im Rahmen der Potentialtheorie Entwicklung von Potential- und Stromfunktion genutzt werden können. Sie sind zudem vertraut mit der Anwendung der Potentialtheorie zur Berechnung von unterschiedlichen Strömungsproblemen. Sie können die Bernoulli-Gleichungen herleiten und können diese zur Geschwindigkeitsmessung mit dem Pitot-Rohr anwenden. Durch die Mitarbeit in den Übungen sind die Studierenden befähigt, die in der Vorlesung gelehrt theoretischen Gesetzmäßigkeiten zielgerichtet zur Lösung von praxisnahe Aufgabenstellungen einzusetzen. Hierbei sind sie befähigt, die Lösung der Aufgaben in Heimarbeit vorzubereiten und können ihre Ideen und Vorschläge der Gruppe in der Übung vorstellen und hierdurch ihr Selbstvertrauen und ihre Sozialkompetenz stärken. Sie sind dabei in der Lage, Anmerkungen zu beachten und Kritik zu würdigen.

Vorkenntnisse

Strömungsmechanik 1

Inhalt

Aerodynamische Kräfte, Strömungstypen, Erhaltungsgleichungen, Stromlinien, Stromfunktion, Zirkulation, Reibungsfreie, inkompressible Strömung, Bernoulli'sche Gleichungen, Pitot-Rohr, Laplace-Gleichung, Potential-Theorie, Strömung um einen Kreiszylinder, Kutta-Joukowski-Theorem, Quell-Panel Verfahren, Inkompressible Strömung um Profile, Profil-Bezeichnungen, Wirbel-Panel Methode, Kutta-Bedingung, Kelvin'sche Zirkulations-Theorem, Theorie kleiner Störungen für schlanke Profile, Inkompressible Flügelumströmung, Tragflächen-Theorie.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Moodle, Onenote auf iPad, WebEx (online) oder Beamer (Präsenz)

Literatur

John D. Anderson, Jr. (2011), Fundamentals of Aerodynamics, 5th edition, published by McGraw-Hill, ISBN 978-0-07-339810-5

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Maschinenbau 2022
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Master Mechatronik 2022
Master Regenerative Energietechnik 2022

Modul: Batterien und Brennstoffzellen

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch/Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200592

Prüfungsnummer: 210497

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2175																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	1	1									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben im Rahmen der Vorlesung sowie durch Absolvieren der Praktikumsversuche vertiefte Kenntnisse zur Funktionsweise der wichtigsten elektrochemischen Speicher und Wandler erworben. Sie können die Leistungsdaten dieser Systeme bewerten und für eine gegebene Anwendung (Unterhaltungselektronik, Elektromobilität, Netzstabilisierung) ein geeignetes System auswählen.

Im Rahmen der begleitenden Praktikumsversuche setzen Studierende die in der Vorlesung kennengelernten Herangehensweisen in anwendungsbezogene Aufgabenstellungen um. Die Arbeit in Gruppen baute die Fähigkeit aus, unterschiedliche Auffassungen und Herangehensweisen zu akzeptieren und anzuerkennen. Neben dem Vertreten der eigenen Überzeugung sind die Studierenden so auch in der Lage, andere Meinungen zuzulassen und im Kontext ihre eigene zu hinterfragen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physikalischer Chemie und Elektrochemie

Inhalt

- Thermodynamische und kinetische Grundlagen von Brennstoffzellen und Batterien
- Grundlagen und Anwendungen wichtiger Brennstoffzellentypen wie z.B. Polymer electrolyte membrane fuel cell, direct alcohol fuel cell, alkaline fuel cell, phosphoric acid fuel cell, molten carbonate fuel cell, solid oxide fuel cell
- Stationäre und mobile Anwendungen von Brennstoffzellen
- Bereitstellung von Wasserstoff
- Grundlagen und Anwendungen wichtiger Batterietypen wie z.B. Bleiakkumulator, Nickel-basierte Batterien, Lithium-basierte Batterien, Redox-Fluss-Batterien, Metall-Luft-Batterien
- Batteriemangement

Die Lehrveranstaltung sieht darüber hinaus das Absolvieren von Praktikumsversuchen inkl. Erstellen von Praktikumsberichten vor.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Projektor

Tafelanschrieb

Literatur

• Allen J. Bard, Larry R. Faulkner: Electrochemical methods: Fundamentals and applications, 2nd edition, John Wiley & Sons, 2001

- C.H. Hamann, A. Hamnett, W. Vielstich: Electrochemistry, 2nd edition. Wiley-VCH, 2007
- K. Kordesch, G. Simader: Fuel cells and their application. Wiley-VCH, 1996
- J. Larminie, A. Dicks: Fuel cell systems explained, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2003
- Ryan O'Hayre, Suk-Won Cha, Whitney Colella, Fritz B. Prinz: Fuel cells fundamentals, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2009
- D. Linden, T. B. Reddy: Handbook of Batteries, 3rd edition. McGraw-Hill, 2002
- Claus Daniel, Jürgen O. Besenhard: Handbook of Battery Materials (two volumes), 2nd edition. Wiley-VCH, 2011

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Batterien und Brennstoffzellen mit der Prüfungsnummer 210497 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 70% (Prüfungsnummer: 2100936)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 30% (Prüfungsnummer: 2100937)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Ausarbeitung eines Beleges im Rahmen des Seminars.

Die Belegarbeit muss mit mindestens "ausreichend" (4,0) bestanden sein.

Auf Grund des Seminars beträgt die maximale Kapazität (mögliche Teilnehmer) des Moduls 39 Studierende. Studierende, für die das Modul ein Pflichtmodul in ihrem Studiengang ist, haben Priorität.

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=4716>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Fahrzeugtechnik 2014

Master Fahrzeugtechnik 2022

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Regenerative Energietechnik 2022

Modul: Data-Driven Optimization for Machine Learning Applications

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200135 Prüfungsnummer: 220491

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																						2	2	0						

Lernergebnisse / Kompetenzen

The students know and can explain

- basic model-driven, model-driven data-augmented, and data-driven optimization
- numerical linear algebra methods for machine learning
- convexity and regularization of functions
- non-negative matrix factorization and application
- modern mathematical optimization algorithms for pattern recognition and classification
- modern mathematical optimization algorithms for neural-network-based modeling.

They can implement

- optimization algorithms for linear and nonlinear regressions
- quadratic programming methods for support vector machines
- optimization algorithms for non-negative matrix factorization, pattern recognition, and applications
- and evaluate various optimization algorithms for neural network-based modeling and applications

The students learn the theory, models, methods, and algorithms of the corresponding subjects in the lectures. In the exercises, they are activated to solve example tasks. In project tasks, they analyze, solve, and evaluate programming problems.

Vorkenntnisse

BSc level. Basic linear algebra and computer programming skills are advantageous.

Inhalt

1. Introduction - Motivation, Data-driven versus Model-driven approach, importance of data-driven optimization; overview of optimization problems arising in machine learning applications;
2. Preliminaries - linear algebra; convex sets convex functions; gradient, sub-gradient, hessian matrix;
3. Programming basics (Python, R, Matlab); data loading and preprocessing;
4. Unconstrained optimization for machine learning: regularization-meaning and relevance; regression problems; neural networks and back-propagation of errors; optimization methods for deep learning ;
5. Uncostrained Optimiztion Algorithms; 5A: First-order algorithms - gradient descent, accelerated gradient descent, stochastic gradient descent, conjugate gradient methods, coordinate descent; R and Python implementations; sub-gradient methods (optional); 5B. Second-order algorithms: The Newton Method; quasi-Newton methods; LBFGS; R and Python implementations;
6. Constrained Optimization Methods for Machine Learning - the interior point method; face-recongintion with supprot vector machine using Python, Scikit-Learn and OpenCV ;Matrix factorization methods for pattern recognition- SVD, PCA, non-negative matrix factorization (NMF); Matlab and Python Scikit-Learn implementations; Proximal-Point Algorithms: proximal gradient methods; alternating direction of multupliers (ADMM);
7. Bayesian Optimization methods for Machine Learning;
8. Optimization algorithms in Deep Learning Tools TensorFlow, Kerays, pyTorch

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Lecture Slides, PC Pools, Machine Learning Tools and Libraries

Literatur

Bottou, Léon; Curtis Frank E., Nocedal, Jorge: Optimization Methods for Large-Scale Machine Learning. SIAM Review, 60(2), 223-311.

Emrouznejad, Ali (ed.): Big Data Optimization: Recent developments and challenges. Volume 18, Studies in Big Data Series, Springer, 2016.

Geron, Aurelien: Hands-on machine learning with scikit-learn, Keras & TensorFlow, 2nd Ed. O'Reilly,

2019. Goodfellow, Ian; Bengio, Yoshua; Courville, Aaron: Deep Learning. The MIT Press,

2017.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Data-Driven Optimization for Machine Learning Applications mit der Prüfungsnummer 220491 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 30% (Prüfungsnummer: 2200829)
- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 70% (Prüfungsnummer: 2200830)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:
Programmieraufgaben als Hausbeleg

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Ingenieurinformatik 2021

Master Research in Computer and Systems Engineering 2021

Master Research in Computer & Systems Engineering 2016

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Modul: Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200239 Prüfungsnummer: 230480

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2362

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
																						2	1	1												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:

Der Hörer hat einen umfassenden Überblick zu technischen Verfahren der Erfassung von 3D-Daten. Dabei kennt er sowohl die systemtechnischen Aspekte von 3D-Sensoren als auch die Methoden / Verfahren zur Ermittlung räumlicher Information aus unterschiedlichen Daten der digitalen Bildgebung. Durch zahlreiche Praxisbeispiele, die in Vorlesung und Übungen diskutiert wurden, haben die Studierenden sich grundlegendes Wissen angeeignet.

Methodenkompetenz:

Im Ergebnis ist der Hörer in der Lage, Probleme der 3D-Erfassung zu analysieren und zu klassifizieren sowie wichtige Schritte der Problemlösung abzuleiten. Mit den vermittelten Kompetenzen ist der Hörer befähigt, in konkreten Anwendungen der 3D-Erfassung entwickelnd tätig zu werden.

Vorkenntnisse

gute Kenntnisse in Physik, Mathematik aber auch Informations- technik, Wissen aus Vorlesungen zu "Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung (Bildverarbeitung 1)", "Grundlagen der Bildverarbeitung für Ingenieure" hilfreich

Inhalt

Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung

Die Veranstaltung "Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung" widmet sich technischen Ansätzen zur Gewinnung von Tiefeninformationen, den dabei erforderlichen Datenverarbeitungsaspekten und Anwendungen. Der Schwerpunkt liegt auf inkohärent optischen Ansätzen zur 3D-Datenerfassung, den zugehörigen systemtechnischen Realisierungen und notwendigen Methoden / Verfahren. Mögliche Anwendungsgebiete dieser Techniken sind sehr vielfältig, z.B. computergrafische Modellierungen dreidimensionaler Objekte (Reverse Engineering), Abstandsmessungen in der Fahrzeugsteuerung, Oberflächeninspektionen oder Prüfungen auf Maßhaltigkeit in der Qualitätssicherung, Lageschätzungen oder Hindernislokalisierung in der Robotik bzw. der Sicherheitstechnik. Verfahren zur Gestaltsrekonstruktion beinhalten in starkem Maße Elemente und Techniken der klassischen Bildverarbeitung. Genauso sind zur Erfüllung von Erkennungsaufgaben mit Bildverarbeitung heutzutage zunehmend 3D-Aspekte zu berücksichtigen, die dargestellt werden.

Die Verarbeitungsaspekte zur Gewinnung der 3D-Information werden in der Vorlesung ansatzbezogen diskutiert. Die ausführliche Darstellung des klassischen Verfahrens der Stereo- und Multikamera-Vision wird durch aktuelle Ansätze, wie die Weißlichtinterferometrie, die Fokusvariation oder das Time of Flight-Prinzip ergänzt. Die Veranstaltung schließt im Grundlagenteil wichtige systemtechnische, optische und geometrische Gesetzmäßigkeiten von Bildaufnahmeprozessen sowie Grundzüge der projektiven Geometrie ein. Die Veranstaltung ist begleitet von rechnerischen Übungen bzw. Exkursionen und Praxisversuchen, in denen Vorlesungsinhalte nachbereitet und vertieft diskutiert werden sollen.

Vorlesungsinhalte

- Einleitung

- Historische und wahrnehmungsphysiologische Aspekte der 3D-Erfassung
- Überblick zu technischen Grundansätzen zur 3D-Erfassung
- Grundlagen
 - Algebraische Beschreibung von geometrischen Transformationen, Abbildungen und Messanordnungen
 - Optische Grundlagen
 - Modellierung und Kalibrierung von Messkameras (Tsai-Modellierung)
- Binokularer / polynokularer inkohärent optischer Ansatz zur 3D-Erfassung
 - Grundlagen der Stereobildverarbeitung (Korrespondenzsuche in Bildern: Constraints und Algorithmen)
 - Polynokulare Messanordnungen / Photogrammetrie
 - Verfahren der Musterprojektion (Streifenmuster, statistische Muster, Musterfolgen, Farbmuster)
- Prinzipien und Randbedingungen der praktischen Anwendung
- Monokular inkohärent optische Verfahren zur 3D-Erfassung
 - Depth from -Motion, -Shading, -Texture, -Fokus
 - Tiefenerfassung mit dem Laufzeitverfahren (Time-of-flight-Prinzip)
- Randbedingungen der praktischen Anwendung
- Anwendung der Sensoren in der Multisensor-Koordinatenmesstechnik
- Praxisrelevante weitere Aspekte der 3D-Erfassung
 - Prozesskette der Auswertung von 3D-Daten
 - Abnahme- und Überwachung von 3D-Sensorsystemen
 - Kalibrierverfahren für 3D-Sensoren

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer (Bilder, Grafiken, Animationen und Live-Vorführung von Algorithmen)
elektronisches Vorlesungsskript "Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung", Übungs- / Praktikumsunterlagen

Einschreibung:

Bitte für das Fach unter folgendem Link einschreiben:

Einschreibung der Fächer für das Fachgebiet Qualitätssicherung und industrielle Bildverarbeitung

Literatur

- R. Hartley, A. Zisserman: Multiple View Geometry in computer vision. Cambridge University Press, 2010, ISBN 987-0-521-54051-3
- G. Hauske, Systemtheorie der visuellen Wahrnehmung. Shaker Verlag 2003, ISBN 978-3832212933
- R. Klette, A. Koschan, K. Schlüns: Computer Vision - Räumliche Information aus digitalen Bildern. Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 1996, ISBN 3-528-06625-3
- W. Richter: Grundlagen der Technischen Optik, Vorlesungsskripte, Technische Universität Ilmenau, Institut für Lichttechnik und Technische Optik, Fachgebiet Technische Optik
- R. Zhang et.al.: Shape from Shading: A Survey. IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, Vol. 21, Nr. 8, S. 690-706, 1999
- O. Schreer: Stereoanalyse und Bildsynthese, Springer, 2005, ISBN 3-540-23439-X
- Middlebury Stereo Vision Page: Taxonomy and comparison of many two-frame stereo correspondence algorithms. <http://vision.middlebury.edu/stereo/>
- sowie die Vorlesungsunterlagen zu den Fächern Grundlagen der Bildverarbeitung und Mustererkennung bzw. Grundlagen der Farbbildverarbeitung

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung mit der Prüfungsnummer 230480 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 60 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300670)

- alternative Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300671)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Hausaufgaben in der Vorlesungszeit

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Informatik 2013
Master Informatik 2021
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2022
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Medientechnologie 2017
Master Optische Systemtechnik 2022
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Modul: Magnetofluiddynamik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch/Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200286

Prüfungsnummer: 2300742

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2347							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester								2 2 0		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen das qualitative Verhalten und in die mathematische Beschreibung von Strömungen elektrisch leitfähiger Flüssigkeiten unter dem Einfluss von magnetischen Feldern. Sie können sowohl praktische technische Anwendungen in der Metallurgie und Energietechnik als auch grundlegende Phänomene wie die Selbsterregung von Magnetfeldern in Strömungen zur Erklärung der Entstehung des Erdmagnetfelds erklären. Sie konnten Vorkenntnisse aus der Vorlesungen Strömungsmechanik 1 vertiefen und die Grundlagen des Elektromagnetismus wiederholen. Nach den Übungen können die Studierenden die Problemstellung der gestellten Übungsaufgaben kategorisieren, verschiedene mögliche Lösungswege diskutieren und die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse und Methoden anwenden, um diese Aufgaben zu lösen. Sie können quantitative Abschätzungen verschiedener Effekte auf der Grundlage der Maxwellschen Gesetze vornehmen und analytische Lösungen für Strömungs- und Magnetfelder in einfachen Geometrien finden. Dabei wurden die Vorlesungsinhalte gefestigt und vertieft. Am Ende der Vorlesung haben die Studierenden ein qualitatives Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen Magnetfeldern und elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten und sind in der Lage, einfache magnetohydrodynamische Strömungen analytisch zu berechnen.

Vorkenntnisse

Thermodynamik, Elektrotechnik, Strömungsmechanik 1, Mathematik 1 bis 3 für Ingenieure

Inhalt

Grundgleichungen für Strömungen und elektromagnetische Felder und deren Kopplung, Strömungswirkung auf Magnetfelder, Magnetohydrostatik, Pinch-Effekt, magnetische Wechselfelder, Skin-Effekt, magnetohydrodynamische Kanalströmungen, magnetohydrodynamische Wellen, Dynamotheorie

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Powerpoint

Literatur

Davidson, An Introduction to Magnetohydrodynamics, Cambridge University Press; Shercliff, A textbook of Magnetohydrodynamics, Pergamon Press

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1325>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
 Diplom Maschinenbau 2021
 Master Maschinenbau 2017
 Master Maschinenbau 2022
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Mikrosensorik und Mikroaktorik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200328

Prüfungsnummer: 2300803

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Strehle

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2342								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester								4 1 0		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Auf Basis der Vorkenntnisse der Technischen Mechanik, der Mikrosystemtechnik, der Elektronik und der Materialphysik können die Studentinnen und Studenten geeignete Mikrosensoren und Mikroaktoren in deren Funktion und Charakteristik mit Hilfe materialphysikalischer Modelle beschreiben. Darüber hinaus sind die Studenten und Studentinnen mit den mikrotechnologisch eingesetzten Sensormaterialien, mit anisotropen Materialeigenschaften und den mikrotechnologischen Fertigungsverfahren vertraut, so dass hierauf aufbauend verschiedene sensorische und aktorische Prinzipien im Kontrast zu "makroskopischen" Systemen differenziert diskutiert werden können. Die Studentinnen und Studenten können Vor- und Nachteile von verschiedenen Mikrosensoren und -aktoren ableiten, das Thema Signalrauschen in verschiedenen Domänen detailliert beschreiben und berechnen, als auch praxisrelevante und unbekannte Beispiele aus verschiedenen Domänen verstehen und diskutieren. Nach den Übungen beherrschen die Studenten und Studentinnen darüber hinaus die grundlegende Methodik für das Mikrosystemdesign sowie die Auswahl miniaturisierter Komponenten in kritischer Reflexion mit dem sensorischen oder aktorischen Anwendungsfall. Die Studentinnen und Studenten können des Weiteren die Vor- und Nachteile ausgewählter Prinzipien verstehen und beurteilen als auch darauf aufbauend eigene Entwürfe für Mikrosensoren und Mikroaktoren in unterschiedlichen Domänen generieren.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Werkstoffe und der Elektronik, Technologien der Mikrosystemtechnik, Technische Mechanik

Inhalt

1. Einführung: Begriffe Transducer, Sensor, Aktor, aktiv/passiv, Skalierung, Besonderheiten bei Mikroaktoren/Mikrosensoren, primäre und sekundäre Wandlerprinzipie
2. Kraft-, Druck- und Beschleunigungssensoren: mechanische Wandler, piezoresistiver Effekt, Längseffekt und Quereffekt, Tensoren und Voigtsche Notation
3. Magnetfeldsensoren: Hall-Effekt, Exkurs Epitaxie und Dotierung, Magnetoresistive Sensoren
4. Thermische Strahlungssensoren: Strahlungsgesetze, Seebeck-Effekt, Bolometer, technische Realisierung
5. Chemische Mikrosensoren: Metalloxid-Gassensoren, Pellistoren, ISFETs, technologische Realisierung
6. Elektromagnetische Antriebe: Magnetostriktion, Anwendungen
7. Elektrostatische und piezoelektrische Mikroaktoren
8. Thermische und Formgedächtnis Mikroaktoren

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelanschrieb, Folien, Videos, ...

Moodle

Literatur

Literaturempfehlungen werden während der Vorlesung gegeben

Detailangaben zum Abschluss

alternativ mPL 30

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Diplom Maschinenbau 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2022

Master Mechatronik 2017

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Modul: Parallel Computing

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch/Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200003

Prüfungsnummer: 220424

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Patrick Mäder

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																					
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2252																					
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS														
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester													2	2	0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

Professional Competence mostly gained in lectures and evaluated in the oral exam:

- Students have knowledge about the fundamental concepts and terminology of parallel systems.
- Students have knowledge about different taxonomies to classify parallel hardware and the advantages and disadvantages per class.
 - Students know different methodologies for decomposing, agglomerating, and mapping a given problem into a set of parallel executable tasks.
 - Students know and can apply different synchronization techniques for parallel programs.
- Students have knowledge about different metrics for evaluating parallelization success and are informed about best practices and problems when profiling parallel software.

Methodological Competence mostly gained in seminars and evaluated in the aPI (assignments):

- Students gained the ability to implement parallel programs on different hardware platforms including the ability to analyze and decompose a given problem for parallel computing.
- Students are able to independently develop individual parallel implementations to a given problem and are able to judge and compare the quality and success in terms of parallelization.
- Students gained the ability to evaluate and troubleshoot parallel programs.
- Students gained the ability to use development tools and computational resources (e.g., cloud computing instances) for programming parallel programs.

Social Competence gained through lectures and seminars:

- Students can discuss advantages and disadvantages of different deep learning approaches among each other and with their lecturers.

Vorkenntnisse

- basic programming skills in C are beneficial

Inhalt

The goal of this master-level course is giving a structured introduction into the concepts of parallel programming. Students will learn fundamental concepts of parallelization and will be able to judge the correctness, performance and construction of parallel programs using different parallelization paradigms (e.g. task parallelization, data parallelization) and mechanisms (e.g. threads, task, locks, communication

channels). The course also provides an introduction to the concepts of programming and practical aspects of programming massively parallel systems and cloud computing applications (using Amazon AWS). At the end of the course, students shall be able to design and implement working parallel programs, using shared memory programming on CPU (using pThreads and OpenMP) and GPU (using Cuda) as well as distributed memory programming (using MPI) models. The concepts conveyed in lectures are deepened by practical programming exercises.

The following topics will be covered through lecture and seminar:

- Fundamentals of parallel algorithms
 - Decomposition, Communication, Agglomeration, and Mapping of parallel tasks
 - Styles of parallel programs
- Shared-memory programming
 - Processes, threads, and synchronisation
 - pThreads
 - OpenMP
 - Hardware architecture for parallel computing
 - Shared and distributed memory
 - Flynn's Taxonomy
 - Cache Coherence
 - Interconnection networks und routing
 - Distributed-memory programming
 - Message passing programming
 - MPI
- Analytical program models
 - Amdahl's law, etc.
 - Metrics
 - Profiling
- Parallel algorithms
- Programming massivly parallel systems
 - GPU und CUDA Programmierung
 - OpenCL
 - Warehouse-scale computing

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

- Lecture and seminar slide decks
- Assignments managed via Moodle
- Additional material, e.g., papers, source code excerpts, etc., and development tools
- All material will be shared via Moodle, accesible [HERE]

Technical Requirements

- personal computer required for all seminars and assignments
- ... with access to moodle.tu-ilmenau.de
- ... with access to colab.google.com

Literatur

- Introduction to Parallel Computing: Zbigniew J. Czech, Cambridge University Press (2017)
- Introduction to Parallel Computing (Second Edition): Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar, Addison Wesley (2003), ISBN 0-201-64865-2
- Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach, D.B. Kirk and W.W. Hwu, Morgan Kaufmann, 2. Ed. (2012)
- Parallelism in Matrix Computations, E. Gallopoulos, B. Philippe, A.H. Sameh, Springer (2015)
- Parallel Programming, T. Rauber and G. Runger, Springer (2013)

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Parallel Computing mit der Prüfungsnummer 220424 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- akternativie semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 60% (Prüfungsnummer: 2200630)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 40% (Prüfungsnummer: 2200631)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

- or multiple written tests consisting of multiple-choice and free-form questions evaluating the professional competence in the course's topics
- preferably conducted digitally via Moodle and on the student's device
- final results may be scaled or individual questions may be excluded depending on best performing percentile of students
- students must register via thoska for this exam, typically within the 3rd and 4th week of the semester

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

- one or multiple assignments to be solved individually at home and turned-in via Moodle at a defined due date announced with the task
- assignments are may be accompanied by either a short physical, oral presentation and discusion in front of the peer group OR a short video presentation; students will be informed about the selected form upon announcing assignment topics
- result determined as average across the evaluated solutions to the assignments
- students must register via thoska for this exam, typically within the 3rd and 4th week of the semester

Link zum Moodle-Kurs

acesible [HERE]

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
 Diplom Maschinenbau 2021
 Master Informatik 2013
 Master Informatik 2021
 Master Ingenieurinformatik 2014
 Master Ingenieurinformatik 2021
 Master Maschinenbau 2017
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
 Master Wirtschaftsinformatik 2021

Glossar und Abkürzungsverzeichnis:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)