

Modulhandbuch

Master

Optische Systemtechnik/Optronik

Studienordnungsversion: 2017

gültig für das Sommersemester 2021

Erstellt am: 11. Mai 2021
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau
Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-22362

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.F	Ab- schluss	LP
Projektseminar Optronik											FP	15
Projektseminar Optronik											PL	15
Studienrichtung											FP	25
Photonik											FP	25
Experimentelle Methoden der Physik	2	1	0								PL 30min	5
Praktikum Photonik	0	1	1								PL 30min	3
Präzisionsbearbeitung	3	1	0								PL 90min	4
Halbleiter		1	1	0							PL 30min	3
Laserphysik		2	0	1							PL 30min	4
Lasertechnik		2	0	0							PL 30min	3
Molekülphysik und Spektroskopie		1	1	0							PL 30min	3
Optotechnik											FP	25
Fehlertolerante Konstruktion und Justierung	1	1	0								PL	3
Herstellung optischer Werkstoffe	2	0	1								PL 30min	4
Mechanisch-optische Funktionsgruppen 1	2	1	0								PL	4
Präzisionsbearbeitung	3	1	0								PL 90min	4
Digitale Bildverarbeitung 2		2	0	1							PL 90min	4
Lasertechnik		2	0	0							PL 30min	3
Mechanisch-optische Funktionsgruppen 2		1	1	0							PL 90min	3
Optische Sensor- und Informationstechnik											FP	25
Optische Sensoren und Empfänger	2	0	0								PL 30min	3
Photovoltaik und Energiewandlung	2	1	0								PL 30min	4
Präzisionsbearbeitung	3	1	0								PL 90min	4
Informationstheorie und Codierung		3	1	0							PL 30min	5
Lasertechnik		2	0	0							PL 30min	3
Mikro- und Nanotechnologien für die Optoelektronik		2	0	0							PL 120min	3
Optische Telekommunikationstechnik 2		2	0	0							PL 30min	3
Wahlkatalog											FP	20
Einführung in die Mikrosystemtechnik	3	2	0								PL 90min	5
Elektroniktechnologie 2	2	2	0								PL 30min	5
Fertigungs- und Lasermesstechnik 2/ Koordinatenmesstechnik	3	0	1								PL	5
Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung	2	1	1								PL	5
Lichtmesstechnik und -sensorik	2	1	0								PL 30min	4
Messdatenauswertung und Messunsicherheit	2	1	1								PL	5
Mikro- und Nanoanalytik	2	2	0								PL 30min	5
Physiologische Optik und Psychophysik	1	1	0								PL 30min	3
Beleuchtungstechnik		2	1	2							PL	5
Digitale Signalverarbeitung		2	2	0							PL	5
Kostenrechnung und Bewertung in der Konstruktion		1	1	0							PL	3
Lasertechnik für die optische Messtechnik		2	0	2							PL	5
Licht-Mensch-Interaktion		2	2	1							PL	5
Mikrofluidik		2	1	1							PL	5
Nanomess- und Positioniertechnik		4	0	0							PL 30min	5
Nanotechnology		2	2	0							PL 30min	5

Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung	2 1 2				PL	5
Wellenoptische Modellierung optischer (Mikro)systeme	2 2 0				PL	5
Masterarbeit mit Kolloquium					FP	30
Masterarbeit - Abschlusskolloquium		20			PL	5
Masterarbeit - schriftliche wissenschaftliche Arbeit		750 h			MA 5	25

Modul: Projektseminar Optronik

Modulnummer: 8651

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Lernziele des Projektseminars sind die Vermittlung von Forschungskompetenzen durch die Teilnahme der Studierenden an aktuellen Forschungsprojekten sowie die in der Industrie nachgefragten Soft-Skills wie Projektmanagement, Teamfähigkeit, Präsentationstechniken usw. Die Projektthemen weisen optronischen Charakter, d.h. Interdisziplinarität, auf. Das Projekt wird in Gruppenarbeit (3-8 Studenten in Abhängigkeit von der Komplexität der Aufgabe) durchgeführt und von einem Professor bzw. einem beauftragten Mitarbeiter betreut. Im Projektverlauf werden die wesentlichen Schritte der Entwicklung eines optronischen Systems von der Konzeption bis zur Realisierung durchlaufen. Der Arbeitsumfang jedes Studenten beträgt im ersten und im zweiten Mastersemester je 180 h, also insgesamt 360h. Ziel ist es ebenfalls, das Vermögen der Studierenden zu erhöhen, sich Wissen in Eigenarbeit anzueignen, sowie mit vorhandenen Werkzeugen und Anlagen, Software und Versuchsständen umzugehen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Fächer des Bachelor-Studiums Optische Systemtechnik/Optronik

Detailangaben zum Abschluss

Projektseminar Optronik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 450 min

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch/Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8651

Prüfungsnummer: 2300542

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 15	Workload (h): 450	Anteil Selbststudium (h): 416	SWS: 3.0
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			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Lernergebnis: Studierende sind in der Lage, den erworbenen Sachverstand einzusetzen, um im Rahmen eines Projektes mit einer definierten Aufgabe und Zielsetzung neue Lösungen in der Fertigungs- und Produktionstechnik und Methoden zur Bewertung von Produktionsszenarien zu entwickeln.

Erworbene Kompetenz: 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 ingenieur-wissenschaftlich vorzustellen und diese zu diskutieren.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

Im Projektverlauf werden die wesentlichen Schritte der Entwicklung eines optronischen Systems von der Konzeption bis zur Realisierung durchlaufen. Ziel ist es ebenfalls, das Vermögen der Studierenden zu erhöhen, sich Wissen in Eigenarbeit anzueignen, sowie mit vorhandenen Werkzeugen und Anlagen, Software und Versuchsständen umzugehen.

Medienformen

Literatur

Wird mit dem Lehrverantwortlichen jeweils zu Beginn der Lehrveranstaltung abgestimmt.

Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

Modul: Photonik

Modulnummer: 7516

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Das Modul Photonik im Masterstudiengang OS/OTR beinhaltet

die Veranstaltungen Molekülphysik, Experimentelle Methoden der Physik, Halbleiter, Laserphysik sowie das Praktikum Photonik.

Es vermittelt die theoretischen und praktischen

Grundlagen der Photonik und Optoelektronik, die Wirkungsprinzipien ausgewählter moderner optoelektronischer und

photonischer Bauelemente sowie deren Entwurf und Anwendung.

Die Studierenden sind in der Lage solche Bauelemente zu

verstehen, zu entwerfen und anzuwenden. Sie werden befähigt, fachspezifische

Aufgaben und Fragestellungen analytisch zu lösen und/oder praktisch umzusetzen.

Vorraussetzungen für die Teilnahme

abgeschlossenes Bachelorstudium in Optronik oder einem vergleichbaren naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Fach

Detailangaben zum Abschluss

Experimentelle Methoden der Physik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1815

Prüfungsnummer: 2400303

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 3.0																		
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2423																		
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	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung führt in die modernen experimentellen Methoden der Physik ein. Die Teilnehmer erlernen, moderne experimentelle Aufbauten zu verstehen und zu dimensionieren.

Vorkenntnisse

Experimentalphysik I

Inhalt

Vakuumerzeugung, Vakuummessung, Vakuumtechnologie, Ionen- und Elektronenstrahlen, Licht- und Teilchendetektoren, Methoden der Massenspektrometrie und der Elektronen-energieanalyse, Verfahren und Geräte der optischen Spektroskopie, Röntgenanalytische Verfahren, Synchrotronstrahlung und ihre Anwendung

Medienformen

Vorlesungen und Übungen, Folien, Beamer, Videos, Computer- simulationen, Datenblätter und Kataloge der Gerätehersteller
Moodle-Kurs

Literatur

Bergmann Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1-4 Mellisinos: Experiments in modern Physics

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
 Bachelor Technische Physik 2008
 Bachelor Technische Physik 2011
 Bachelor Technische Physik 2013
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
 Master Optronik 2010

Praktikum Photonik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 8570

Prüfungsnummer: 2400305

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0																		
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2422																		
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	0	1	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Das Praktikum vermittelt das praktische Herangehen an wissenschaftliche Fragestellungen im Themengebiet Photonik. Hierzu gehören: Erarbeitung und Koordinierung von Grundlagen, gründliche Vorbereitung auf die Durchführung verschiedener Experimente, Auswertung der Messungen und Bewertung der Ergebnisse. Die Studenten werden in die Lage versetzt, moderne Methoden der Photonik in praktischer Erfahrung anzuwenden.

Vorkenntnisse

BSc in Optronik oder verwandte Bachelorstudiengänge.

Inhalt

Praktikumsversuche zur Photonik auf fortgeschrittenem Niveau. Zum Ende des Semesters wird jeder Studierende je einen der bearbeiteten Versuche als Seminarvortrag vorstellen.

Medienformen

Begleitendes Lehrmaterial (Praktikumsbeschreibungen) wird jeweils zwei Wochen vor den durchzuführenden Praktikumsversuchen von den Betreuern an die Studenten ausgegeben.

Literatur

Begleitende Literatur wird jeweils zwei Wochen vor den durchzuführenden Praktikumsversuchen von den Betreuern an die Studenten ausgegeben.

Detaillangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
 Master Optronik 2010

Präzisionsbearbeitung

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6488

Prüfungsnummer: 2300144

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 75	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 / 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

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

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2009

Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Mechatronik 2008
Master Mechatronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB

Halbleiter

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7376 Prüfungsnummer: 2400304

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Yong Lei

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2435

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			
				1	1	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung vermittelt die Grundlagen der Halbleiterphysik. Die Studierenden werden dadurch in die Lage versetzt, die elektronischen und optischen Eigenschaften von Halbleitern, deren Zusammenhang mit den Materialeigenschaften sowie deren Bedeutung für die Funktionsweise von Halbleiterbauelementen zu verstehen.

Vorkenntnisse

Experimentalphysik, Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Einführung in die Festkörperphysik, Atomphysik bzw. Quanten I (alle auf Bachelor-Niveau)

Inhalt

Vom Molekül zum Festkörper: Isolator-Halbleiter-Metall Quantenmechanisches Konzept - Einelektronen-Näherung Kristallgitter und reziprokes Gitter Kronig-Penney-Modell Allgemeine Beschreibung der Kristallelektronen (Blochfunktion, Bandstruktur) Bandstruktur einiger typischer Halbleiter Zustandsdichte Bänderschema Effektivmassen-Näherung - Enveloppenfunktion Störstellen Statistik der Elektronen und Löcher im Halbleiter Phononen Ladungsträgertransport Generation und Rekombination von Ladungsträgern

Medienformen

V: Folien, Beamer, Simulationen Ü: Wöchentliche Übungsserien Bereitstellung von Folien (Grafiken, Diagramme etc) zur Vorlesung sowie englischsprachige Zusammenfassungen zu jeder Vorlesung

Literatur

C. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenburg 2002 H. T. Grahn: Introduction to Semiconductor Physics, World Sc., P.Y.Yu, M.Cardona: Fundamentals of Semiconductors: Physics and Materials Properties J. Singleton: Band Theory and Electronic Properties of Solids, Oxford 2001

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Technische Physik 2008
- Bachelor Technische Physik 2011
- Bachelor Technische Physik 2013
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2010
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Regenerative Energietechnik 2016

Laserphysik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5212 Prüfungsnummer: 2400302

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2422

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	1																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten werden in das komplexe Gebiet der Laserphysik eingeführt. Dabei erlernen sie die physikalischen und optischen Grundlagen des Lasers, die Wirkungsweise und den Aufbau der verschiedenen Lasertypen sowie deren Einsatzfelder und deren Anwendung. Sie sind in der Lage, Laser und Laserbauelemente zu analysieren und zu bewerten sowie diese in optischen und photonischen Systemen gezielt zum Einsatz zu bringen.

Vorkenntnisse

Fundierte Grundkenntnisse der Optik, Atomphysik und Festkörper- und Halbleiterphysik

Inhalt

Eigenschaften des Laserlichtes; Strahlungsübergänge und Linienbreite; Laserprinzip; Laserresonatoren; Ausgewählte Lasersysteme; Beispiele für Laseranwendungen in verschiedenen Bereichen der Naturwissenschaft, Technik und Medizin; Lasersicherheit.

Medienformen

Tafel, Folien, Powerpoint, experimentelle Demonstrationen

Literatur

- J. Eichler, H.J. Eichler, Laser - Grundlagen, Systeme, Anwendungen, Springer, Berlin
- H. Fouckhardt, Photonik, Teubner, Stuttgart
- B. E. A. Saleh, M. C. Teich - Fundamentals of Photonics, John Wiley & Sons, New York
- W. T. Silfvast, Laser Fundamentals, Cambridge University Press
- R. S. Quimby, Photonics and Lasers - An Introduction, Wiley-Interscience

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2010
- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013

Lasertechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch/Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 881

Prüfungsnummer: 2300112

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0																			
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	0	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden analysieren optische Laserlichtquellen. Sie verstehen das Konzept der Vielstrahlinterferometrie in optischen Resonatoren. Sie modellieren, analysieren und bewerten optische Wellen auf der Basis der Gaußschen Strahlwellen und verstehen Auswahlkriterien für Laserquellen. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

Vorkenntnisse

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse

Inhalt

Laserstrahlung, -aufbau, Resonatoroptik, Gaußsche Strahlen; Eigenschaften, Anwendungen, Typen von Lasern

Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafeln Foliensammlung

Literatur

A. Siegmann: Laser. Univ. Science Books, 1986. B. Saleh, M. Teich: Fundamentals of Photonics. Wiley Interscience, 1991. J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen. Springer 2002.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

Molekülphysik und Spektroskopie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 670

Prüfungsnummer: 2400206

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Siegfried Stapf

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2423							
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
		1 1 0								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung vermittelt ein vertieftes Verständnis für den Aufbau der Moleküle sowie für die Wechselwirkung von Molekülen mit elektromagnetischen Wellen. Sie führt hin zu Makromolekülen und den molekularen Grundlagen der Polymerphysik. Schwerpunkte liegen auf den Spektroskopischen Methoden der Molekularen Analytik.

Vorkenntnisse

Module Experimentalphysik I und Experimentalphysik II sowie Chemie für Physiker

Inhalt

Molekülphysik, Wechselwirkung Licht und Materie, Molekülsymmetrie und ihr Einfluss auf die Spektroskopie, Gruppentheorie in der Molekülphysik, Rotations- und Schwingungsspektroskopie, Ramanspektroskopie, elektronische Absorption und Fluoreszenz, experimentelle Methoden der Spektroskopie, dopplerfreie Spektroskopie, Makromoleküle, funktionale Moleküle, Biomoleküle, molekulare Polymerphysik

Medienformen

Vorlesungen und Übungen, Folien, Beamer, Videos, Simulationen

Literatur

Demtröder: Laserspektroskopie Haken Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie Bishop: Group Theory and Chemistry Atkins: Physical Chemistry

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2008 Vertiefung
 Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2008 Vertiefung
 Bachelor Technische Physik 2008
 Bachelor Technische Physik 2011
 Bachelor Technische Physik 2013
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
 Master Optronik 2008
 Master Optronik 2010

Modul: Optotechnik

Modulnummer: 7520

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen über Herstellung, Aufbau und Anwendung der gesamten Breite optischer Geräte. Sie sind fähig komplexe mess- und erkenntnisstechnische Aufgaben der digitalen Bildverarbeitung zu lösen. Sie haben vertieftes Wissen über die speziellen Werkstoffe der Optik und sind in der Lage Aufgaben der Justierung zu bearbeiten. Sie verfügen über ausgeprägte Kenntnisse des Aufbaus mechanisch-optischer Funktionsgruppen und können Aufgaben zu deren Entwicklung, Herstellung und Anwendung selbständig übernehmen.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Fächer des Bachelor-Studiums Optische Systemtechnik/Optronik

Detailangaben zum Abschluss

Fehlertolerante Konstruktion und Justierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 100763

Prüfungsnummer: 2300449

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stephan Husung

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0																		
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
semester	1	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

- 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 und die Wichtigkeit einer möglichst fehlertoleranten Konstruktionsweise.
- Studierende sind in der Lage Fehleranalysensystematisch durchzuführen und Fehlereinflussgrößen zu erfassen und zu bewerten.
- Studierende verfügen über tiefere Kenntnisse zur Verbesserung des Fehlerverhaltens.

Wie in allen Fächern auf dem Gebiet Produktentwicklung/Konstruktion erfordert der Erwerb der oben genannten Kompetenzen, dass der/die Studierende an einem Beispiel selbst den Herausforderungen (erhebliche Gestaltungsspielräume, aber auch vielfältige Restriktionen) der Produktentwicklung ausgesetzt ist. Deswegen besteht die Abschlussleistung neben der schriftlichen Leistungskontrolle aus dem Beleg, in dem an einem Beispiel die Schritte Fehlererkennung, Fehlerbeurteilung und Fehlerbekämpfung zu durchlaufen sind. Der Beleg wird – wie in der späteren Berufspraxis – als Teamarbeit durchgeführt.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in:

- Produktentwicklung/Konstruktion (z.B. Entwicklungs-/Konstruktionsmethodik)
- Fertigungstechnik
- Technische Mechanik
- Maschinenelemente
- Getriebetechnik
- geometrischer Optik

Inhalt

- Fehler an technischen Produkten (Fehlerbegriff, Fehleraxiom, Fehlererscheinungsformen, Einteilung, ...)
- Mathematische Grundlagen (Taylorpolynome, Linearisierung, Fehlergleichung, Approximationsfehler, ...)
- Fehleranalyse (Ablauf, virtuelle Abweichung, Fehlerbäume, Strukturgraphen, Abhängigkeitsanalysen, ...)
- Bewerten und Bekämpfen von Fehlereinflüssen (Justierung, fehlerarme Anordnung, gemeinsame Fertigung, ...)

Medienformen

- PowerPoint-Präsentation und Tafelbild
- Moodle-Kurs

Literatur

- Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. Hanser-Verlag, München 2000
- Hansen, F.: Justierung. Verlag Technik Berlin 1967
- Vorlesungsfolien und Lehr-/Arbeitsblätter auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik

Detailangaben zum Abschluss

- Hausbeleg mit Präsentation (Bearbeitergruppen mit maximal 4 Studierenden)

- schriftliche Leistungskontrolle (90 min)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2014

Master Maschinenbau 2017

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB

Herstellung optischer Werkstoffe

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

Fachnummer: 386 Prüfungsnummer: 2300125

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Edda Rädlein

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2351

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	0	1																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Praktische Erfahrung in der Beurteilung der Qualität von optischen Werkstoffen, Oberflächen und Schichten.
 Vertieftes Verständnis moderner Produktionsprozesse. Naturwissenschaftliche Grundlagen für die
 Werkstoffentwicklung in neuen optischen Anwendungen. Kenntnis von ausgewählten aktuellen
 Forschungsergebnissen und die Fähigkeit, Entwicklungstrends zu beurteilen.

Vorkenntnisse

Fertigungstechnik und Werkstoffe aus dem Grundstudium, Fertigungsverfahren und Werkstoffe der Optik aus dem 4. Semester

Inhalt

Spezielle Methoden der Herstellung optischer Bauelemente.
 Qualität optischer Bauelemente im Hinblick auf Homogenität, Transmission, Brechzahl und
 Oberflächenbeschaffenheit.
 Werkstoffe aus Glas, Keramik, Einkristallen und transparenten Polymeren, deren Bearbeitung und
 Anwendungen (zum Beispiel in der Solartechnik, in der Mikrofertigung, für schaltbare Transmission).

Medienformen

Tafelbild, Anschauungsmuster, PowerPoint, Skript
 Die Einschreibung erfolgt ohne Einschreibschlüssel über Moodle
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2794>
 Link zum online Webex-Meeting
<https://tu-ilmenau.webex.com/tu-ilmenau/k2/j.php?MTID=td5ee23cddb1429af35cb2917457f1780>
 Sitzungs-Kennnummer: 121 017 7758
 Sitzungspasswort: Z8tMvYfsN76

Literatur

für einzelne Kapitel:
 H. Bach und N. Neuroth, hrsg., The Properties of Optical Glass, Schott Series on Glass and Glass
 Ceramics, Springer, Berlin (1998)
 J. Bliedtner und G. Gräfe, Optiktechnologien, Hanser Fachbuchverlag, Leipzig 2008
 D. Hülsenberg, A. Harnisch und A. Bismarck, Microstructuring of Glasses, Springer Series in Materials Science,
 Springer, Berlin etc. 2008

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
 Master Optronik 2008
 Master Optronik 2010

Mechanisch-optische Funktionsgruppen 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5959 Prüfungsnummer: 2300411

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2363

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	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, konstruktive Probleme für die Entwicklung mechanisch-optischer Baugruppen in Geräten selbstständig zu lösen. Sie werden in die Lage versetzt, erworbenes Wissen auf den Gebiet der Optik und Feinwerktechnik konstruktiv umzusetzen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in geometrischer Optik

Inhalt

Spiegel, Spiegelsysteme und Spiegelprismen Objektive Zusammengesetzte Systeme Unschädliche Kippachsen Instrumente der Fluchtungs- und Richtungsprüfung Innozente und invariante Anordnungen

Medienformen

Informationen zur den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie unseren MOODLE - Anwendungen!

Literatur

H. Haferkorn, Optik: physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen, 4., bearb. und erw. Aufl., Weinheim, Wiley-VCH, 2003. A. König und H. Köhler, Die Fernrohre und Entfernungsmesser, 3., völlig neu bearb. Aufl., Berlin [u.a.], Springer, 1959.

Detailangaben zum Abschluss

Beleg (50%) + Klausur in letzter Vorlesung (50%)
 Zur Erteilung des Endergebnisses müssen beide Teilleistungen erbracht sein.

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Maschinenbau 2013
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB

Präzisionsbearbeitung

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

Fachnummer: 6488 Prüfungsnummer: 2300144

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 75 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	V	S	P			
	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 / Fertigungstechnik

Inhalt

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

Medienformen

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

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
 Master Maschinenbau 2009

Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Mechatronik 2008
Master Mechatronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB

Digitale Bildverarbeitung 2

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

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 7410

Prüfungsnummer: 2300124

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
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	V S P
semester		2 0 1								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit komplexe messtechnische Aufgaben mit Bildverarbeitung zu lösen. Sie verfügen über Kenntnisse der Subpixelantastung zur berührungslosen ein- und zweidimensionalen Messung. Die Studierenden sind in Lage Messanordnungen zur berührungslosen dreidimensionalen Messung zu berechnen und zu entwerfen. Die Studenten sind in der Lage Verfahren die automatisierte optische Prüfung und Qualitätssicherung von Komponenten und Baugruppen im Makro-, Mikro- und Nanometerbereich zu analysieren.

Sie verfügen 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.

Die Studierenden beherrschen 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.

Im zugehörigen Praktikum werden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse in vier Versuchen zur zweidimensionalen Präzisionsmessung, zur dreidimensionalen Messung, zur Farbklassifikation und zur Oberflächeninspektion vertieft.

Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Gemeinsamen Ingenieurwissenschaftlichen Grundstudiums

Inhalt

1. Messverfahren Eindimensional
2. Messverfahren Zweidimensional
3. Messverfahren Dreidimensional
3. Messverfahren im Mikrobereich
5. Farbbildverarbeitung Grundlagen
6. Automatisierte Klassifikation mit Methoden des maschinellen Lernens

Medienformen

Beamer, Tafel, Live-Vorführung von Algorithmen

Einschreibung der Fächer für das Fachgebiet Qualitätssicherung und industrielle Bildverarbeitung

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

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Lasertechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch/Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 881

Prüfungsnummer: 2300112

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):68	SWS:2.0																								
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	V	S	P	V	S	P
semester				2	0	0																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden analysieren optische Laserlichtquellen. Sie verstehen das Konzept der Vielstrahlinterferometrie in optischen Resonatoren. Sie modellieren, analysieren und bewerten optische Wellen auf der Basis der Gaußschen Strahlwellen und verstehen Auswahlkriterien für Laserquellen. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

Vorkenntnisse

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse

Inhalt

Laserstrahlung, -aufbau, Resonatoroptik, Gaußsche Strahlen; Eigenschaften, Anwendungen, Typen von Lasern

Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafeln Folienszusammenstellung

Literatur

A. Siegmann: Laser. Univ. Science Books, 1986. B. Saleh, M. Teich: Fundamentals of Photonics. Wiley Interscience, 1991. J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen. Springer 2002.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

Mechanisch-optische Funktionsgruppen 2

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

Fachnummer: 7469 Prüfungsnummer: 2300448

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 3 Workload (h): 90 Anteil Selbststudium (h): 68 SWS: 2.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2363

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	1	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, optische Geräte für die Fluchtungs- und Richtungsprüfung zu nutzen, zu konstruieren und hinsichtlich Fehlereinflußmöglichkeiten zu bewerten und zu optimieren.

Vorkenntnisse

Bachelor-Abschluß in einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Fach Grundkenntnisse in geometrischer Optik; Mechanisch- optische Funktionsgruppen 1

Inhalt

Optische Mess- und Prüfmittel, Entfernungsmesser, Beleuchtungen

Medienformen

Informationen zur den Lehrveranstaltungen entnehmen Sie unseren MOODLE - Anwendungen!

Literatur

H. Haferkorn, Optik: physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen, 4., bearb. und erw. Aufl., Weinheim, Wiley-VCH, 2003. A. König und H. Köhler, Die Fernrohre und Entfernungsmesser, 3., völlig neu bearb. Aufl., Berlin [u.a.], Springer, 1959.

Detailangaben zum Abschluss

Das Endergebnis ist die Klausurnote = Abschlußnote

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2017
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

Modul: Optische Sensor- und Informationstechnik

Modulnummer: 7523

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden kennen die Komponenten der optischen Sensor und Informationstechnik. Dies umfasst die Signalkodierung, die Physik und Technologie von optoelektronischen Komponenten und Solarzellen, sowie die optische Signalübertragung und die Energiegewinnung durch Solarzellen und die damit verbundene Schaltungstechnik und Systemaufbau ein. Die Studierenden werden in die Lage versetzt die Systeme, Komponenten und Herstellungsprozesse der optischen Sensor- und Informationstechnik zu bewerten und zu analysieren. Die erworbenen Kenntnisse versetzen die Studierenden in die Lage diese Systeme zu synthetisieren und geeignete Signalkodierungsverfahren auszuwählen, sowie Solarsysteme zu entwerfen. Die Studierenden sind in der Lage Entwicklungen auf dem Gebiet der optischen Sensor- und Kommunikationstechnik zu evaluieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Abschluss der Lehrveranstaltungen des gemeinsamen ingenieurwissenschaftlichen Studiums. Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung, ausgewählte Methoden der Algebra, Grundlagen der Elektronik, Optische Telekommunikationstechnik, Technologie optoelektronischer Bauelemente.

Detailangaben zum Abschluss

Optische Sensoren und Empfänger

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 7525 Prüfungsnummer:2100154

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 3 Workload (h):90 Anteil Selbststudium (h):68 SWS:2.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:2143

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	0																																	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten erhalten einen Überblick über die Grundlagen optischer Sensoren und Empfänger sowie über aktuelle Entwicklung auf diesem Gebiet. Sie werden mit den physikalischen Grundlagen der Optoelektronik (Schwerpunkt Sensoren und Empfänger, Wechselwirkung Strahlung – Halbleiter, Wechselwirkung Elektron-Photon) vertraut gemacht und erhalten Kenntnisse zu den für die Optoelektronik relevanten Materialaspekten. Die Studenten lernen wichtige Sensor-, Empfänger- und Detektorbauelemente und deren Aufbau kennen. Sie sind in der Lage, die Funktionsweise dieser Bauelemente zu verstehen. Sie erhalten eine Einführung in die wichtigsten Anwendungen der behandelten Bauelemente und über die Grundstruktur optischer Übertragungssysteme. Darüber hinaus sind sie fähig, zukünftige Trends in der Optoelektronik, speziell auf dem Gebiet der Empfänger optischer Übertragungssysteme, kritisch zu bewerten.

Vorkenntnisse

Grundlagenvorlesungen Elektronik, Physik, Mathematik

Inhalt

1. Physikalische Grundlagen
2. Materialaspekte
3. Optische Sensor- und Empfängerbauelemente - Photoleiter - Photodioden - Phototransistoren - Solarzellen - Image-Detektoren
4. Optische Übertragungssysteme
5. Trends

Medienformen

PowerPoint-Präsentationen, Tafel, kompletter Satz der Folien aus der Vorlesung als PDF

Literatur

1. R. Paul, Optische Halbleiterbauelemente, Teubner 1992.
2. W. B. Leigh, Devices for Optoelectronics, Marcel Dekker 1996.
3. E. Uiga, Optoelectronics, Prentice-Hall 1995.
4. K. F. Brennan, The Physics of Semiconductors: With Applications to Optoelectronic Devices, Cambridge University Press 1999.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

Photovoltaik und Energiewandlung

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

Fachnummer: 7526 Prüfungsnummer: 2100155

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2161

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	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten erhalten eine Zusammenfassung der grundlegenden Eigenschaften von Solargeneratoren und deren mögliche Verschaltung. Sie kennen die Bedingungen zur optimalen Energieübertragung von der Solarzelle über einen DC-Bus bis zum Wechselspannungsnetz. Die Studenten können die verschiedenen schaltungstechnischen Möglichkeiten bewerten und gezielt auf die aktuelle Aufgabenstellung anwenden. Sie sind nicht nur in der Lage Solaranlagen zu projektieren, sondern auch Schaltungstopologien sowie Steuer- und Regelverfahren gezielt auszuwählen. Sie sind befähigt, wie leistungselektronische Komponenten und Baugruppen zu projektieren und zu entwickeln. Sie sind befähigt, Messungen an Solarsystemen durchzuführen, diese auszuwerten und Schlussfolgerungen zu ziehen.

Vorkenntnisse

- Hochschulreife

Inhalt

- Physikalische Grundlagen zur Photovoltaik
- Aufbau, Eigenschaften und Kennlinien von Solarzellen und Solarmodulen
- Aufbau und Eigenschaften von Solarfeldern, Parallel- und Reihenschaltung von Solarmodulen zur Leistungserhöhung
 - Konzeptionen zur optimalen Energieabnahme aus den Solarzellen
 - Maximum-Power-Point-Tracking (MPP-Regelung)
 - Steuerungs- und Regelverfahren für optimales Leistungsmanagement
 - Leistungselektronische Komponenten von Photovoltaikanlagen (DC/DC-Wandler, Laderegler, Wechselrichter, Energiespeicher)
 - Betriebsführung von Solarsystemen zur Netzeinspeisung und für Inselnetze (Redundanz, Power-Sharingm, Netzsynchrisation, Netzausfallerkennung)
 - Gewährleistung der erforderlichen Energiequalität und Netzstützung durch Blindleistungssteuerung bei Netzfehlern
 - Regelverfahren für den stabilen Betrieb von Inselnetzen
 - Einbindung von Energiespeichern in Solarsysteme

Medienformen

Vorlesung mit Tafelbild, gedruckte Vorlesungsblätter

Literatur

-

Detailangaben zum Abschluss

-

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
 Master Optronik 2008
 Master Optronik 2010

Präzisionsbearbeitung

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

Fachnummer: 6488 Prüfungsnummer: 2300144

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 75 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
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 / 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

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

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
 Master Maschinenbau 2009

Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Mechatronik 2008
Master Mechatronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB

Informationstheorie und Codierung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 1378 Prüfungsnummer: 2100022

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2115

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	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen informationstheoretische Beschreibung und Kenngrößen der Quellenmodelle, des Übertragungskanals, von Leitungscodierungen. Sie verstehen Optimalcodierungen, fehlerkorrigierende Codierungsverfahren, Grundlagen der Chiffrierung und Anwendungen der Codierungstheorie in orthogonalen Multiplexverfahren. Die Studierenden sind in der Lage, Codes hinsichtlich Redundanz, Störsicherheit und Chiffrierung zu bewerten und zu synthetisieren. Sie können die Effizienz der Redundanzreduktion für bekannte Standardverfahren in modernen Informationsübertragungssystemen (leitungsgebunden und drahtlos) analysieren und grundlegende Verfahren der Optimalcodierung in Anwendungen synthetisieren. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, neue Verfahren der Codierungstechnik zu verstehen, zu bewerten und zu synthetisieren.

Vorkenntnisse

Pflichtfächer in den Semestern 1-4, Wahrscheinlichkeitsrechnung, ausgewählte Methoden der Algebra

Inhalt

- Nachrichtenübertragungsmodell, Signalquellen, informationstheoretische Beschreibung, Entropie.
- Quellencodierung, Redundanzminderung nach Fano und Huffman, Codierung von Markoff-Prozessen.
- Redundanzminderung durch Transformation, Selektion und Quantisierung (Golomb, Rice, Arithmetische Codierung)
 - Übertragungskanal, informationstheoretische Beschreibung, Signal/Rausch-Verhältnis und Fehlerwahrscheinlichkeit
- Informationstheoretische Modellierung des Übertragungskanals, Informationsfluss und Kanalkapazität
- Leitungscodierungen mit Beispielen
- Fehlerkorrigierende Codierung (Kanalcodierung), Grundlagen, Fehlererkennung, Fehlerkorrektur, Restfehlerrate
 - Hamming-Codes, Linearcodes, zyklische Codes, Technische Realisierung
 - Burstfehlerkorrektur. Faltungscodierung und Viterbi- Algorithmus
 - Galoisfeld, BCH-Codes, RS-Codes, Turbo-Codes.
 - Chiffrierung, symmetrische u. asymmetrische Verfahren
 - Orthogonalcodes (CDMA).

Medienformen

Folienpräsentation über Beamer, Übungsaufgaben, Tafelanschrieb, Literaturverweise.

Literatur

- Rohling, H.: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie, Teubner-Verlag, 1995, ISBN 3-519-06174-0.
- Bossert, M.: Kanalcodierung, Oldenbourg Verlag München, 2013, ISBN 978-3-486-72128-7.
- Kubas, Chr.: Informations- und Kodierungstheorie, 4. Lehrbuch, Dresden, 1992, ISBN 02-1590-04-0.
- Schönfeld, D.; Klimant, H.; Piotraschke, R.: Informations- und Codierungstheorie, 4. Auflage, Springer/Vieweg, 2012, ISBN 978-3-8348-8218-9.
- Strutz, T.: Bilddatenkompression, Vieweg-Verlag, 2005, ISBN 3-528-13922-6.

Detailangaben zum Abschluss

Im Rahmen des Seminars können selbständig zu bearbeitende Projekte vergeben werden, die dem jeweiligen

Semester angepasste Themen beinhalten und dann mit bis zu 20% in die Prüfungsnote eingehen, sofern die reguläre Prüfung als bestanden gilt. Die entsprechenden Rahmenbedingungen werden zur ersten Lehrveranstaltung im Semester bekanntgegeben.

Zudem wird in der ersten Lehrveranstaltung geklärt, ob die reguläre Prüfung schriftlich oder mündlich erfolgt.

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Medientechnologie 2013

Master Ingenieurinformatik 2009

Master Ingenieurinformatik 2014

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Master Optronik 2008

Master Optronik 2010

Lasertechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 881 Prüfungsnummer: 2300112

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2332	

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	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden analysieren optische Laserlichtquellen. Sie verstehen das Konzept der Vielstrahlinterferometrie in optischen Resonatoren. Sie modellieren, analysieren und bewerten optische Wellen auf der Basis der Gaußschen Strahlwellen und verstehen Auswahlkriterien für Laserquellen. In Vorlesungen und Übungen wird Fach-, Methoden- und Systemkompetenz vermittelt. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion, Gruppen- und Teamarbeit vertieft wird.

Vorkenntnisse

Gute Mathematik und Physik Grundkenntnisse

Inhalt

Laserstrahlung, -aufbau, Resonatoroptik, Gaußsche Strahlen; Eigenschaften, Anwendungen, Typen von Lasern

Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafeln Folienszusammenstellung

Literatur

A. Siegmann: Laser. Univ. Science Books, 1986. B. Saleh, M. Teich: Fundamentals of Photonics. Wiley Interscience, 1991. J. Eichler, H.-J. Eichler: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen. Springer 2002.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

Mikro- und Nanotechnologien für die Optoelektronik

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

Fachnummer: 7524 Prüfungsnummer: 2100153

Fachverantwortlich: Dr. Jörg Pezoldt

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2142	

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	0	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Aufbauend auf der Vorlesung „Technologie optoelektronischer Bauelemente“ werden weiterführende Techniken behandelt, die für die Realisierung von Bauelementen der Optoelektronik notwendig, welche auf lateral und vertikal strukturierte Gebiete im Nanometerbereich beruhen. In der Lehrveranstaltung werden ausgehend vom Design der Bauelemente die technologischen Verfahren für ihre Herstellung abgeleitet und im einzelnen behandelt. Neben den deterministischen Strukturierungs- und Prozessierungsprinzipien werden Technologien vermittelt, die auf Selbstformierungs- und Selbstorganisationsprinzipien beruhen. Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über die Herstellung nanooptoelektronischer Bauelemente und sind fähig technische und wirtschaftliche Aspekte zu beurteilen. Sie sind in der Lage Prozessabläufe für die Herstellung nanooptoelektronischer Bauelemente und Systeme zu analysieren und zu entwickeln. Sie sind fähig zur Systemintegration optoelektronischer Bauelemente unter Einbeziehung von Spiegeln und Wellenleitern

Vorkenntnisse

Die Vorlesung baut auf der Vorlesung „Technologie optoelektronischer Bauelemente“ des BA Optronik. Es werden gleichzeitig Kenntnisse auf dem Gebiet der Wirkungsweise von optischen Sensoren und Empfängern, Festkörperlaser, Solarzellen und nanooptischen Komponenten vorausgesetzt.

Inhalt

1. Nanooptoelektronische Bauelemente 2. Deterministische und selbstorganisierende Technologien 3. Prinzipien der Selbstorganisation und Selbstformierung in technologischen Prozessen 4. Nanolithographie 5. Nanoätzen 6. Nanoepitaxie 7. Nanoionenimplantation

Medienformen

Overhead-Folien und Tafel

Literatur

1. H. Zimmermann, Silicon optoelectronic integrated circuits, Springer, 2004, 352 S. 2. Optical Interconnects: The Silicon Approach, Eds. L. Pavesi, G. Guillot, Springer, 2006, 377 S. 3. Z. Cui, Nanofabrication: Principles, Capabilities and Limits, Springer, 2009, 348 S. 4. V.A. Shuchkin, N.N. Ledentsov, D. Bimberg, Epitaxy of Nanostructures, Springer, 2003, 387 S. 5. S. Janusonis, Self-formation Theory and Applications, Solid State Phenomena, Vol. Vols. 97-98, 2004, 492 S.

Detailangaben zum Abschluss

aPL (alternative Prüfungsleistung)

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

Optische Telekommunikationstechnik 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5191 Prüfungsnummer: 2100152

Fachverantwortlich: Dr. Mike Wolf

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 68	SWS: 2.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2111	

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	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

In der Vorlesung "Optische Telekommunikationstechnik 2" stehen die nachrichtentechnischen Aspekte der optischen Übertragung im Vordergrund. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, moderne optische Übertragungssysteme bzw. Teile solcher Systeme zu modellieren, zu analysieren und zu entwerfen. Im ersten Teil der Vorlesung werden drahtlose optische Systeme betrachtet. Hier lernen die Hörer moderne Übertragungsverfahren wie die "Discrete Multitone Transmission" (DMT) kennen, die sich für Intensitätsmodulation und Direktempfang eignen. Den Schwerpunkt des zweiten Teils der Vorlesung bildet die Analyse von Übertragungsverfahren für Single-Mode Lichtwellenleiter im WDM-Betrieb (WDM: Wavelength-Division Multiplex). Dabei lernen die Studierenden einerseits Möglichkeiten zur Erzeugung und zum Empfang der entsprechenden Signale kennen. Andererseits werden die Hörer befähigt, ausgewählte Verfahren im Zusammenhang mit den Hauptproblemen der Übertragung (wie optisches Verstärkerrauschen, Dispersion oder WDM-Nebensprechen) zu betrachten und zu analysieren. Die physikalische Beschreibung der Komponenten (vermittelt in "Optische Telekommunikationstechnik 1") wird dabei zunehmend abstrahiert, so dass die Studierenden zu einer systemtheoretischen Modellierung gelangen.

Vorkenntnisse

Optische Telekommunikationstechnik 1, Kenntnisse der Informationstechnik und Systemtheorie aus Lehrveranstaltungen des gemeinsamen ingenieurwissenschaftlichen Grundstudiums und des 5. Semesters

Inhalt

Teil 1: Drahtlose optische Übertragung

- 1 Überblick
- 2 Besonderheiten gegenüber Funk
- 3 Modulationsverfahren
- 4 Grundlagen der Kanalmodellierung

Teil 2: Analyse von Single Mode LWL-Systemen

- 5 Grundlagen der Modellierung
- 6 Kohärenter und inkohärenter Empfang
- 7 Chromatische Dispersion und Dämpfung
- 8 Nichtlinearitäten
- 9 Modulationsverfahren

Medienformen

- Moodle Kurs "Optische Telekommunikationstechnik II"
- Tafelentwicklung, Präsentation von Begleitfolien über Videoprojektor, Folienscript im Copy-Shop und online erhältlich, Literaturliste und Liste mit Prüfungsfragen online

Literatur

siehe PDF-Vorlesungsmaterial, verfügbar auf der Webseite des Fachgebiets Nachrichtentechnik.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Master Optronik 2008

Master Optronik 2010

Modul: Wahlkatalog

Modulnummer: 7527

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Den Studierenden soll die Möglichkeit eröffnet werden, sich auf dem, Ihrer gewählten Studienrichtung entsprechenden, technischen Wissensgebieten zu vertiefen.

Darüber hinaus besteht aber auch die Möglichkeit die Basis des Fachwissens durch die Wahl von weiteren interessierenden Fächern zu erweitern.

Der Fächerkatalog enthält die Zusammenstellung der Wahlfächer für alle drei Vertiefungsrichtungen. Der Katalog wird jährlich durch die Studiengangkommission Optronik bewertet und aktualisiert

Vorraussetzungen für die Teilnahme

Fächer des Bachelor-Studiums Optische Systemtechnik/Optronik

Detailangaben zum Abschluss

Einführung in die Mikrosystemtechnik

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

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 200327

Prüfungsnummer: 2300802

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Strehle

Leistungspunkte: 5		Workload (h): 150		Anteil Selbststudium (h): 94		SWS: 5.0																											
Fakultät für Maschinenbau				Fachgebiet: 2342																													
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	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

Anschrieb (Tafel/elektronisch), Folien, Videos
Moodle

Literatur

Literaturempfehlungen werden während der Vorlesung gegeben

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Elektroniktechnologie 2

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 200575

Prüfungsnummer: 2100917

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jens Müller

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2146							
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 und dazu gehörigen Übungen Kenntnisse der keramischen Aufbautechnik anwenden und sind in der Lage Anforderungen an mikroelektronische Module und Komponenten und deren Wechselwirkung mit Materialeigenschaften sowie Prozesstechnologie zu beurteilen und zu differenzieren. Sie haben die Fähigkeit, diese Kenntnisse zur Umsetzung von Bauelementeanforderungen anzuwenden.

Fachkompetenzen: Die Studierenden kennen werkstoffwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagen. Sie sind fähig, Entwicklungstrends von neuen Technologien und Techniken frühzeitig zu erkennen.

Methodenkompetenz: Die Studierenden können Problemstellungen systematisch erfassen, können die Analyse von Fehlermechanismen vornehmen. Sie sind in der Lage, ihr Fachwissen anzuwenden und einen Bauelementeentwurf mit CAD-Tools zu konstruieren. Ihre Ergebnisse können sie entsprechend dokumentieren.

Systemkompetenzen: Die Studierenden verstehen der Einflüsse der technologischen Schaltungsumsetzung auf deren Funktion und Zuverlässigkeit. Sie haben interdisziplinäres Denken entwickelt (Wechselwirkung Design, Material, Technologie).

Sozialkompetenzen: Die Studierenden sind zu aktiver Kommunikation fähig, besitzen Teamfähigkeit und sind fähig, ihre Ergebnisse selbstbewusst zu präsentieren. Sie können ökologische Aspekte für die Schaltungsrealisierung beachten.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Schaltungstechnik, Werkstoffe/ Materialien d. ET Elektroniktechnologie 1

Inhalt

Vertiefung Dickschichttechnologie

- Substrateigenschaften
- Widerstandsparameter, Abgleich, Trimmempfindlichkeit
- Entwurf von DiS-Widerständen
- Layoutregeln

Dickschichtschaltungsentwurf

- Aufbau des Layoutsystems Hyde (Unterscheidung zu Leiterplattenentwurf)
- Einführung in das Programm Hyde
- Ablauf beim Entwurf einer DiS-Schaltung
- Dimensionierung von Dickschichtschaltungen

Direct Copper Bonding-Technologie für leistungselektronische Schaltungen

- Herstellung der DCB-Substrate
- Entwurf von DCB-Schaltungen
- Montageverfahren für Bauelemente auf DCB-Substraten
- Zuverlässigkeit von DCB-Schaltungen

Zuverlässigkeit mikroelektronischer Baugruppen

- Ausfallstatistik
- Ausfallursachen und -mechanismen
- Zuverlässigkeitsuntersuchungen

Vertiefung Mehrlagenkeramik-Technologie

- Folienherstellung
- Tape-on-Substrate Technologie
- HTCC-Technologie
- LTCC-Technologie
- Eigenschaften von Multilayerkeramiken

Medienformen

Folien/Powerpoint und Videos, Skripte
Herleitungen und vertiefende Erläuterungen an Wandtafel

Literatur

Jillek, W., Keller, G.: Handbuch der Leiterplattentechnik Band 4, Eugen Leuze Verlag 2003, ISBN3-87480-184-5;
Tummala, R. Fundamentals of Microsystems Packaging, McGraw Hill 2001, ISBN 0071371699 Lehrbrief
Elektroniktechnologie - Hybridtechnik (Thust, Müller) Scheel, Wolfgang: Baugruppen-Technologie der Elektronik-
Montage, Verlag Technik, Berlin 1999.

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Fertigungs- und Lasermesstechnik 2/ Koordinatenmesstechnik

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

Fachnummer: 200223 Prüfungsnummer: 230467

Fachverantwortlich: 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

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 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.

Die Vorlesungsunterlagen sowie die Praktikumsanleitungen werden auf der Homepage des Instituts PMS zur Verfügung gestellt.

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 100% (Prüfungsnummer: 2300641)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300642)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung

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

Fachnummer: 200239 Prüfungsnummer: 230480

Fachverantwortlich: 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 Bildaufnahme Prozessen 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

elektronisches Vorlesungsskript "Grundlagen der 3D-Bildverarbeitung", Übungs- / Praktikumsunterlagen
 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)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300671)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit (Prüfungsvoraussetzung)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Master Informatik 2013

Master Informatik 2021

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Lichtmesstechnik und -sensorik

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

Fachnummer: 318 Prüfungsnummer: 2300113

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2331

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	0																																	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können Probleme der Lichtmesstechnik analysieren und bewerten. Die Studierenden haben Fachwissen zur Messung von lichttechnischen Größen. In Vorlesungen und Übungen wird Fach- Methoden- und Systemkompetenz vermittelt.

Vorkenntnisse

Lichttechnik 1 und 2

Inhalt

Lichtmessverfahren, Sensoren, Metrik

Medienformen

Arbeitsblätter

Literatur

Mc Cluny: Introduction to Radio-and Photometry

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2017
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

Messdatenauswertung und Messunsicherheit

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache:deutsch Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:Sommersemester

Fachnummer: 101835 Prüfungsnummer:230449

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5 Workload (h):150 Anteil Selbststudium (h):105 SWS:4.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet:2372

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
2	1	1																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden erkennen, dass eine Messgröße mit einer bestimmten Messunsicherheit angegeben werden muss. Sie überblicken, eingebettet in die systematische Betrachtungsweise der Mess- und Automatisierungstechnik, die Vorgehensweise bei der Ermittlung der Messunsicherheit und des vollständigen Messergebnisses. Sie wenden die Verfahren nach GUM (Guide to the expression of Uncertainty in Measurement) und "Monte Carlo" am Beispiel verschiedener Messverfahren und -anordnungen an. Sie erkennen einzelne Beiträge auf die Messunsicherheit in diesen Anordnungen, können sie bewerten und als Beiträge im Messunsicherheitsbudget berücksichtigen. Diese Kenntnisse werden in den Seminaren und Praktika anhand praktischer Beispiele vertieft, die Studierenden stellen verschiedene Messunsicherheitsbudgets selbstständig auf.

Vorkenntnisse

erfolgreiches Abschluss des Grundstudiums MB sowie der Vorlesung "Einführung in die Messtechnik", gute Kenntnisse in Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

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, Bayes'sche Formel, Verteilung, Grundgesamtheit, Stichprobe), Grenzen der statistischen Messdatenauswertung
3. Bewertung unvollständiger Kenntnisse über Größen und Messsysteme
4. Messunsicherheitsbewertung nach GUM anhand von Beispielen, systematische Modellbildung
5. Korrelations- und Regressionsrechnung, Bewertung der gegenseitigen Abhängigkeit bestimmter Größen, statische und logische Korrelation, lineare Regression
6. Bayes Messdatenauswertung, Grundlagen, Anwendung, Rechenregeln, zukünftige Entwicklungen

Medienformen

Zugang zum Moodle-Kurs mit allen Informationen und Materialien:
 Kurs: Messdatenauswertung und Messunsicherheit (SS 2021) (tu-ilmenau.de)

*.ppt Präsentationen, Tafel und Kreide
 Vorlesungsunterlagen und Berechnungssoftware wird den Studierenden zur Verfügung gestellt.

Literatur

Aktualisiertes Literaturverzeichnis ist Bestandteil der Vorlesungsunterlagen, die den Studierenden zur Verfügung gestellt werden.

Detailangaben zum Abschluss

sPL 90 min (80%) + aPL Praktikumsversuche gemäß Testkarte (20%)

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Master Maschinenbau 2017
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Mikro- und Nanoanalytik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5626

Prüfungsnummer: 2100147

Fachverantwortlich: Dr. Gernot Ecke

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142							
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 sind in der Lage, aus der Kenntnis der wichtigsten Parameter und Einsatzgebiete, der Vor- und Nachteile und der physikalischen Prinzipien der Mikro- und Nanobereichs-Analyseverfahren für die Lösung einer analytischen Aufgabe geeignete Verfahren auszuwählen. Die Studierenden sind fähig, oberflächenanalytische Aufgabenstellungen zu verstehen und auf die entsprechenden Analyseverfahren anzuwenden. Die Studierenden bewerten die Ergebnisse von Mikro- und Nanobereichs-Analysen kritisch und sind in der Lage, diese zu interpretieren.

Vorkenntnisse

Grundlagenkenntnisse in Physik, Elektrotechnik, Vakuumtechnik und Werkstoffkunde

Inhalt

Die Analyse von immer kleiner werden Mikro- und Nanostrukturen umfasst die atomar-chemische, strukturelle, morphologische, elektrische und optische Charakterisierung. Dazu wird die Probe meist mit energiereicher Strahlung angeregt oder mechanisch abgetastet. Viele der analytischen Verfahren gelangen bei der Anwendung in der Mikro- und Nanotechnologie an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Erst die Kombination mehrerer Analysemethoden bringt oft erst die gewünschte Aussagekraft. Die Kenntnis der Vor- und Nachteile der Analysemethoden, der dazu notwendigen Grundlagen, ihrer Leistungsparameter und Eigenschaften ist Voraussetzung für das Verstehen von Analyseergebnissen und für den optimalen Einsatz der Analytik und Diagnostik in der Technologie. Die Lehrveranstaltung liefert einen Überblick über die wichtigsten analytischen Methoden, die in der Mikro- und Nanotechnologie Anwendung finden. Sie stellt deren physikalische Prinzipien, ihre analytischen Möglichkeiten und Grenzen dar. Dabei wird großen Wert auf Praxisrelevanz gelegt. Die Lehrveranstaltung gliedert sich in folgende Schwerpunkte: 1. Einführung in die Mikro- und Nanoanalytik 2. Wechselwirkungen von Elektronenstrahlen mit Festkörpern 3. Analytische Verfahren, die mit Elektronenprobe arbeiten 4. Wechselwirkung von Photonen mit Festkörpern 5. Analytische Verfahren, die mit Photonenprobe arbeiten 6. Wechselwirkungen von Ionenstrahlen mit Festkörpern 7. Analytische Verfahren, die mit Ionenprobe arbeiten 8. Rastersonden-Verfahren

Medienformen

Tafel Folien (Overhead) Die in der Vorlesung gezeigten Folien (Abbildungen) stehen im Netz.

Literatur

wird nicht angegeben (erst in der Lehrveranstaltung)

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008

Physiologische Optik und Psychophysik

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

Fachnummer: 7485 Prüfungsnummer:2300120

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 3			Workload (h):90			Anteil Selbststudium (h):68			SWS:2.0												
Fakultät für Maschinenbau						Fachgebiet:2331															
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	1	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die Grundlagen der visuellen Funktionen und wissen, wie diese mit dem Alltag und mit technischen Anwendungen in Bezug zu setzen sind. Der Teil Psychophysik befähigt zur Untersuchung der Wahrnehmungsfunktionen von Testpersonen.

Vorkenntnisse

keine, Grundkenntnisse in Lichttechnik (z.B. Vorlesung Lichttechnik 1) von Vorteil

Inhalt

Physiologische Optik: Aufbau und Funktion des Auges, Sehraum, Raum- und Tiefensehen, Helligkeit, Kontrast, Farbe, zeitliche Faktoren, circadiane Lichtwirkungen, Umweltwahrnehmung. Psychophysik: Klassische Psychophysik, Methoden der klassischen Psychophysik, Signaldetektion, Skalierungsmethoden

Medienformen

Entwicklung an Tafel, Powerpoint-Folien (werden zur Verfügung gestellt), teilweise Skript, Übungs- und Informationsblätter

Literatur

Literatur ist fakultativ. - Goldstein E.B.: Wahrnehmungspsychologie. 7. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2007) - Gregory R.L.: Auge und Gehirn. Psychologie des Sehens. Rowohlt Tb. (2001). - Schmidt R. F., Schaible H.-G.: Neuro- und Sinnesphysiologie. 5. Aufl. Springer, Berlin (2006). - Gescheider G. A.: Psychophysics: Method, Theory, and Application. 3rd Ed., Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey (1997).

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Biomedizinische Technik 2009
- Master Biomedizinische Technik 2014
- Master Maschinenbau 2009
- Master Maschinenbau 2011
- Master Maschinenbau 2014
- Master Maschinenbau 2017
- Master Medientechnologie 2009
- Master Medientechnologie 2013
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
- Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
- Master Optronik 2008
- Master Optronik 2010

Beleuchtungstechnik

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 200262 Prüfungsnummer: 230493

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2331

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	2																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung die Methodik des Lichtplanungsprozesses erläutern. Sie können die Güteerkmale der Beleuchtung erklären, messen und berechnen. Sie können Lichtmessgeräte (einschließlich Leuchtdichtekameras) für praktische Messungen fachgerecht einsetzen. Die Studierenden können reale Lichtsituationen analysieren und hinsichtlich ihrer Qualität beurteilen. Sie können daraus Schlussfolgerungen für eine Verbesserung ziehen. Teamarbeit, das in Rechnung stellen der Leistung der Mitkommilitonen bei allen praktischen Tätigkeiten fördert die Sozialkompetenz.

Vorkenntnisse

Lichttechnik 1 und Technische Optik 1

Inhalt

Güteerkmale der Beleuchtung, Innenbeleuchtung, Außenbeleuchtung, Tageslicht, Beleuchtungsberechnung, Kfz-Beleuchtung, Lampen und deren relevante Eigenschaften für die Anwendung, Labormessungen von Kennzahlen einzelner Güteerkmale, Praktische Analyse, Messung und Beurteilung von Lichtsituationen im Team, Lichtplanungssoftware, Methodik des Lichtplanungsprozesses

Medienformen

Folien, Arbeitsblätter, Versuchsaufbauten, Praktikumsversuche

Literatur

Baer: Beleuchtungstechnik, 4. oder 5. Auflage, Verlag Huss-Medien

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Beleuchtungstechnik mit der Prüfungsnummer 230493 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- alternativ semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300706)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300707)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Analyse eines Beleuchtungsprojektes einschließlich Präsentation in der Vorlesungszeit

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2017
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Digitale Signalverarbeitung

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

Fachnummer: 200570 Prüfungsnummer: 2100912

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2112

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 beherrschen nach Vorlesung und Übung die der digitalen Signalverarbeitung zugrunde liegende systemtheoretischen Aspekte. Sie kennen grundlegende Zusammenhänge der analogen und diskreten Signalverarbeitung.

Sie kennen Transformationen (Fourier, Z, Laplace, Wavelet usw.) und können sie in verschiedenen Anwendungen (z.B. Multiratensysteme und Signalanalyse, Spektralanalyse) einsetzen.

Vorkenntnisse

Signal- und Systemtheorie

Inhalt

- Wiederholung Signal- und Systemtheorie (FT, FS, DFT, DTFT)
- Laplace Transformation und Anwendungen (2-seitig)
- Z-Transformation und digitale Filter
- Lapped Transforms (Fensterung/Unschärferelation, STFT, CWT, DWT)
- Spektrumanalyse (parametrisch und nicht-parametrische Schätzverfahren)
- Multiratensysteme und Interpolationsmethoden (zB splines)

Medienformen

überwiegend Tafel
 + Folien + Matlab Simulationen

Literatur

Proakis & Manolakis, Digital Signal Processing

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Kostenrechnung und Bewertung in der Konstruktion

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache:Deutsch

Pflichtkennz.:Wahlmodul

Turnus:Wintersemester

Fachnummer: 1593

Prüfungsnummer:2300174

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stephan Husung

Leistungspunkte: 3	Workload (h):90	Anteil Selbststudium (h):68	SWS:2.0																					
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet:2312																						
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
				1	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Studierende können technische Produkte hinsichtlich Funktion, Fertigung und Kosten auf Grundlage der Produktdokumentation analysieren
 - Studierende besitzen ein tiefgehendes Verständnis über Kostenentstehung, Kostenstrukturen, Grundlagen der Kostenrechnung und sind in der Lage, Produktkosten im Entwurfstadium zu ermitteln
 - Studierende sind 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
- Wie in allen Fächern auf dem Gebiet Produktentwicklung/Konstruktion erfordert der Erwerb der oben genannten Kompetenzen, dass der/die Studierende an einem Beispiel selbst den Herausforderungen (erhebliche Gestaltungsspielräume, aber auch vielfältige Restriktionen) der Produktentwicklung ausgesetzt ist. Deswegen besteht die Abschlussleistung neben der schriftlichen Leistungskontrolle aus dem Beleg, in dem an einem Beispiel, das in der Regel aus der Praxis stammt, Kostenanalyse, Fehlerkritik und kostengerechte (Um-)Gestaltung des Entwurfes bearbeitet werden. Der Beleg wird – wie in der späteren Berufspraxis – als Teamarbeit durchgeführt.

Vorkenntnisse

- Entwicklungs-/Konstruktionsmethodik
- Fertigungstechnik
- Maschinenelemente

Inhalt

–Lebenszykluskosten von Produkten, –Grundlagen zum kostengerechten Entwickeln, Kostenmanagement, Kostenbehandlung im Konstruktionsprozess, Wertanalyse –Kostenarten, Grundlagen der Kostenrechnung – Maßnahmen zur Kostensenkung in der Konstruktion, kostengerechte Gestaltung –Produktbewertung und -verbesserung, Methodik der Konstruktionskritik –Kostengünstige Produktstrukturen und Entwicklungsprozesse – Maßnahmen zur Senkung der Herstellkosten

Medienformen

PowerPoint-Präsentation und Tafelbild
Moodle-Kurs

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.; Voegele, 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

Hausbeleg mit Präsentation (Bearbeitergruppen mit maximal 4 Studierenden), schriftliche Leistungskontrolle (90 Minuten)
Termine: Schriftliche Leistungskontrolle im 1. Prüfungszeitraum
Belegpräsentation im 2. Prüfungszeitraum

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2009
Master Maschinenbau 2011
Master Maschinenbau 2014
Master Maschinenbau 2017
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Optronik 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB

Lasertechnik für die optische Messtechnik

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 200227 Prüfungsnummer: 230471

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
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	V S P	V S P	V S P
semester		2 0 2								

Lernergebnisse / Kompetenzen

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

- verschiedene laserbasierte Messverfahren zu benennen und an einer Skizze zu erklären.
- Auswahlkriterien für Laserquellen zu benennen und diese im Zusammenhang mit einer Messaufgabe zu erläutern.
- die Eigenschaften Gaußscher Strahlwellen darzustellen und zu erläutern.
- Gaußsche Strahlwellen mathematisch zu beschreiben und Berechnungen durchzuführen.
- die Funktionsweise eines Laserresonators zu beschreiben und die Vielstrahlinterferenz in einem Resonator zu berechnen.
- verschiedene Laserquellen hinsichtlich ihrer Eigenschaften gegenüberzustellen und für eine konkrete Anwendung auszuwählen.
- Aspekte der Lasersicherheit zu benennen.
- optische Komponenten für die Anwendung in der Lasertechnik auszuwählen und die erforderlichen Parameter zu berechnen.
- Betriebsarten von Lasern miteinander zu vergleichen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an den Praktika sind die Studierenden in der Lage,

- einen Versuchsaufbau auf einem optischen Tisch/einer optischen Schiene gemäß einer Anleitung aufzubauen.
- Messungen vorzunehmen und diese zu dokumentieren.
- aus den Messungen Schlussfolgerungen zu ziehen und in einem Protokoll zusammenzustellen.
- mit dem Praktikumsbetreuer und ihren Kommilitonen über Zusammenhänge zu diskutieren.
- ein Praktikumsprotokoll in Teamarbeit zu erstellen.

Vorkenntnisse

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in den Bereichen

- Strahlenoptik und
- Wellenoptik,

wie sie in den Lehrveranstaltungen Technische Optik I und Technische Optik II vermittelt werden.

Inhalt

- Laserstrahlung,
- Aufbau und Funktionsweise von Lasern,
- Resonatoroptik,

- Gaußsche Strahlen,
- Eigenschaften, Anwendungen und Typen von Lasern.

Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafel

Literatur

A. Siegmann, "Laser", Univ. Science Books, 1986.

B. Saleh, M. Teich, "Fundamentals of Photonics" Wiley Interscience, 1991.

J. Eichler, H.-J. Eichler, "Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen", Springer 2002.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Lasertechnik für die optische Messtechnik mit der Prüfungsnummer 230471 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300649)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300650)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Mechatronik 2021

Master Maschinenbau 2017

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Licht-Mensch-Interaktion

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 200263 Prüfungsnummer: 230494

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Christoph Schierz

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2331								
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 1								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Physiologische Optik und Psychophysik:

Die Studierenden kennen aus der Vorlesung die Grundlagen der visuellen Funktionen und können erklären, welche Rolle diese im Alltag und bei technischen Anwendungen spielen. Sie können die Wahrnehmungsfunktionen von Testpersonen untersuchen.

Farbe und Farbmetriek:

Die Studierenden können die Zusammenhänge zwischen der Farbwahrnehmung und den verschiedenen Farbbeschreibungen verstehen und berechnen, nach den Praktika die dazugehörigen Messgeräte einsetzen, mit Farbempfindungsmodellen mathematisch umgehen und daraus abgeleitete Größen (z.B. Farbwiedergabeindex, Farbdifferenz) berechnen.

Gefährdungsbewertung inkohärenter Strahlung:

Die Studierenden können eine Belastung durch inkohärente optische Strahlung messtechnisch erfassen und gemäß EU-Richtlinie bewerten.

Vorkenntnisse

Lichttechnik 1 und Technische Optik 1

Inhalt

Physiologische Optik und Psychophysik:

Aufbau und Funktion des Auges, Akkommodation und Vergenz, Raum- und Tiefensehen, Helligkeit und Kontrast, Farbe (Physiologie), zeitliche Faktoren sowie melanopische Lichtwirkungen

Psychophysische Konstanz-, Grenzwert- und Herstellungsverfahren, direkte Skalierungsmethoden, Signaldetektionstheorie sowie Webers und Fechners "Gesetze".

Farbe und Farbmetriek:

Physik der Farbe, Gesetze der Farbmischung, Normfarbtafeln, Farbadaptation/-umstimmung, Farbempfindungsmodelle (CIELAB, CIECAM02, Farbabstände u.a), anschauliche Farbkennzeichnung, Farbwiedergabe, Farbfehlsichtigkeit, Farbmanagement.

Gefährdungsbewertung inkohärenter Strahlung:

Spektren von Strahlungsquellen, Strahlungswirkung auf Auge und Haut, spektrale photobiologische Wirkungsfunktionen, Unterschied Bestrahlungsstärke vs. Strahldichte, Risikoklassifizierung von inkohärenten Strahlungsquellen, Unterschied Quellenwinkel vs. Messwinkel, Maßnahmen zur Einhaltung der Grenzwerte.

Medienformen

Entwicklung an Tafel, Powerpoint-Folien (werden zur Verfügung gestellt), teilweise Skript, Übungs- und

Literatur

Goldstein E.B.: Wahrnehmungspsychologie.
Gregory R.L.: Auge und Gehirn. Psychologie des Sehens.
Schmidt R. F., Schaible H.-G.: Neuro- und Sinnesphysiologie.
Gescheider G. A.: Psychophysics: Method, Theory, and Application.
Lang: Farbe in den Medien
Lee: Introduction to Color Imaging Science

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Licht-Mensch-Interaktion mit der Prüfungsnummer 230494 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300708)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300709)

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

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Maschinenbau 2017
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Mikrofluidik

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 200282

Prüfungsnummer: 230504

Fachverantwortlich: 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	1	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss in der Lage sein komplexe Strömungsvorgänge in Natur und Technik auf kleinen Skalen, die im Rahmen der Strömungsmechanik und Aerodynamikvorlesungen nicht abgebildet werden können, beschreiben zu können. Sie kennen unterschiedliche Anwendung mikrofluidischer Systeme in der Biologie und Medizin, Mehrphasenströmungen und Strömungen mit Wärme- und Stofftransport in der Verfahrenstechnik. Sie verstehen die Unterschiede zwischen mikroskopischer und makroskopischer Fluidynamik und kennen die zugrunde liegenden Phänomene. Sie können diese analysieren und deren gezielte Nutzung für verschiedene Anwendungen ableiten. Zudem kennen sie moderne laseroptische Messtechniken zur Strömungscharakterisierung durch das Praktikum und sind in der Lage deren Besonderheiten zu diskutieren. Nach der erfolgreichen abgeschlossenen Übung zur Vorlesung können sie einfache Berechnungen ausführen und kleine Experimente zur Strömungscharakterisierung selber durchführen. Sie sind zudem in der Lage mikrofluidische Netzwerke, Diffusionsprozesse und elektroosmotische Strömungen zu berechnen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Mathematik, Physik und Strömungsmechanik

Inhalt

Hydrodynamik und Skalierung
 Ähnlichkeitskennzahlen, Kontinuumskonzept
 Diffusion und Mischen
 Oberflächenspannung und Kapillarität
 Elektrohydrodynamik
 Bauteile und Fertigungsverfahren
 optische Strömungscharakterisierung

Medienformen

Tafel, Powerpoint, ergänzendes Material auf Moodle

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

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2017
Master Mechatronik 2017
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Nanomess- und Positioniertechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 200222

Prüfungsnummer: 2300640

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Eberhard Manske

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

Grundlagen der Optoelektronik für die Anwendung in der Messtechnik, Laserlichtquellen und Lichtwellenleiter, Faseroptische Sensoren, Optoelektronische Messverfahren für Geschwindigkeit, Oberfläche, Form, Ebenheit u. a.

gegenwärtige und zukünftige Entwicklungen der Nanotechnologie / Nanomesstechnik:

Wissenschaftlicher Hintergrund und ausgewählte Beispiele zur Nanotechnologie

Techniken für dimensionelle und andere Messungen im Nanometerbereich, Nanopositionier- und Nanomessmaschinen

Rastertunnelmikroskopie und aus ihr abgeleitete Rastersondenmikroskopie / Konsistenz von Ergebnissen aus aktuellen Maßvergleichen / gegenwärtige Erschließung von 3D-Messungen an Objekten der Mikrotechnik / Mikro-Tomographie.

Rasterelektronenmikroskopie / ausgewählte Anwendungen für dimensionelle Messungen / metrologische Rasterelektronenmikroskope

Röntgenreflektometrie / Anwendungen auf Schichten im Nanometerbereich

Medienformen

Zugang zum Moodle mit allen Informationen und Materialien:

Kurs: Nanomess- und Positioniertechnik (tu-ilmenau.de)

Nutzung Beamer/Laptop/Präsentationssoftware; Lehrmaterialien mit Skizzen der Messprinzipien und -geräte, die auf der Homepage des Instituts zur Verfügung gestellt werden.

Literatur

Literatur wird während der Vorlesung genannt / die Präsentation enthält Quellennachweise

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017

Master Maschinenbau 2017

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Nanotechnology

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Englisch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 200547

Prüfungsnummer: 2100889

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																			
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142																			
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

After attending the lectures, students can describe fabrication methods to fabricate nanostructures and nanostructured devices.

They can explain areas of applications in various scientific disciplines. They understand the physical principles and fundamentals of size dependent materials and device properties.

After attending the course, students are able to develop process flows to fabricate complex nanostructures. They understand the physical fabrication processes used in today manufacturing lines and in the semiconductor industry

After the seminar, the students deepened their knowledge gained in the lecture using selected examples.

After the event students have cross-disciplinary scientific knowledge and professional skills.

Vorkenntnisse

Inhalt

The objective of this course is to introduce some of the fundamentals and current state-of-the-art in Nanotechnology through lectures from the instructor, selected readings, experiments, and special topic presentations from the students.

The topics that will be covered include:

NanoScale Imaging; Patterning using Scanning Probes, Conventional and Advance Lithography, Soft-Lithography, Stamping & Molding; Nanomaterials - Properties, Synthesis, and Applications; Nanomaterial Electronics; Bottom-up/Top-Down Nanomaterial Integration and Assembly, NanoManufacturing/Component Integration using Engineered Self-Assembly and Nanotransfer. Labs on AFM, Microcontact Printing, Nanoparticles/Nanowire Synthesis.

The class size is limited to 25 students due to the LAB experiments that complement the lectures.

Medienformen

Power Point, LAB experiments

Literatur

Lecture notes: <http://www.tu-ilmenau.de/mne-nano/vorlesungen-und-praktika/>

Additional Reading / Literature:

Handbook of nanoscience Engineering and Technology, Edited by William A. Goddard, III., CRS press, 2003. Standort 69, ELT ZN 3700 G578

G. Cao, Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications. Standort 69, ELT ZN 3700 C235

G. Ozin, A. Arsenault, Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials. Standort 55, CHE VE 9850 O99

A. T. Hubbard, ed, The Handbook of Surface Imaging and Visualization. CRC press (1995) Our Molecular Future: How Nanotechnology, Robotics, Genetics and Artificial Intelligence Will Transform the World, Prometheus (2002), ISBN 1573929921 Standort 55 PHY UP 7500 H875

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 200241 Prüfungsnummer: 230482

Fachverantwortlich: 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			
				2	1	2																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Der Hörer hat einen umfassenden Überblick zu systemtechnischen und -theoretischen Aspekten der Bildverarbeitung. Wichtiges Hilfsmittel der Wissensvermittlung sind zahlreiche Praxisbeispiele in Vorlesung und Übungen. Zusammen mit dem Dozenten kann der Hörer diese analysieren und diskutieren.

Fachkompetenz:

Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Systemtechnik der Bildverarbeitung, können Kamera- und Beleuchtungssysteme bewerten und sind fähig, Aufgaben der Bildverarbeitung in unterschiedlichen Anwendungsszenarien zu analysieren. Sie sind in der Lage, Bildverarbeitungssysteme zu konzipieren, auszulegen, Lösungen zum praktischen Einsatz zu entwerfen und die Eigenschaften der Systeme und von Einzelkomponenten zu bewerten.

Nach dem zugehörigen Seminar und den praktischen Anwendungen sind die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse in vier Versuchen mit den Inhalten: Charakterisierung von Kamerasystemen (EMVA-Standard 1288) und Methoden der 3D-Datenerfassung, gefestigt.

Methodenkompetenz:

Im Ergebnis ist der Hörer in der Lage, Probleme der Bildverarbeitung zu analysieren und zu klassifizieren sowie wichtige Schritte der Problemlösung abzuleiten. Mit den vermittelten Kompetenzen ist der Hörer befähigt, in konkreten Anwendungen der 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

Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung
Die Vorlesung Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung vermittelt vertiefendes Wissen im systemtechnischen und systemtheoretischen Bereich der Bildverarbeitung.

Inhaltliche Schwerpunkte bilden:

Gewinnung digitaler Bildsignale,
Bildsensoren Detektoren vom Röntgen bis FIR-Spektralbereich, elektronische und optische Systemkomponenten der Bildverarbeitung

Konzepte von Abbildungs- und Beleuchtungssystemen
Methoden der Bildsignalverarbeitung sowie der Systemtheorie
Applikationen (Robotik, Qualitätssicherung, Prüftechnik, Mensch-Maschine Kommunikation)
Aufbau und Auslegung von Bildverarbeitungssystemen in industriellen Anwendungen;

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

Medienformen

Tafel, Beamer, Vorlesungsscript ppt-Datei "Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung",
Versuchsanleitungen im Internet

Literatur

Pedrotti u.a.: Optik für Ingenieure, Springer Verlag, 2008
R.Dohlus "Lichtquellen", De Gruyter 2015

R.D. Fiete "Modelling the Imaging Chain of Digital Cameras", SPIE Press (2010)
Th. Luhmann "Nahbereichsphotogrammetrie" 4.Auflage 2019

M. Sackewitz (Hrsg.), Handbuch zur Industriellen Bildverarbeitung (2017) Fraunhofer IRB Verlag
B. Jähne "Digitale Bildverarbeitung", Springer Verlag 2012
J. Beyerer, F.P. Leon, Ch. Frese.: Automatische Sichtprüfung, Springer Vieweg 2012

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Systemtechnik und Systemtheorie der Bildverarbeitung mit der Prüfungsnummer 230482 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300674)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300675)

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

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Informatik 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Wellenoptische Modellierung optischer (Mikro)systeme

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 200226

Prüfungsnummer: 230470

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																			
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	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- Verschiedene Modelle der Lichtausbreitung zu nennen und deren Eigenschaften und Anwendungsgebiete zu beschreiben
- Überlagerung von Lichtwellen mit dem wellenoptischen Modell zu programmieren
- Beugungsberechnungen für optische Einzelemente (Spalt, Rechteckblende, Kreisblende, Gitter) durchzuführen
- Analytische Lösungen und numerische Lösungen zu vergleichen
- optische Abbildungssysteme im Sinne der linearen Systemtheorie zu analysieren
- das Konzept der Punktbildfunktion bzw. der optischen Übertragungsfunktion zu erklären und an ausgewählten Beispielen zu beschreiben
- optische Abbildungssysteme auf der Basis der Fouriertheorie zu modellieren, zu analysieren und zu bewerten
- Ursachen für Abweichungen von der linearen Systemtheorie zu benennen und einzuordnen
- räumliche Filterfunktionen zur Anpassung der Eigenschaften der optischen Abbildungssysteme zu bewerten.

Nach der erfolgreichen Bearbeitung und Präsentation des Simulationsprojektes sind die Studierenden in der Lage,

- kleine Simulationsprogramme selbständig zu schreiben und zu dokumentieren.
- ihren Lösungsweg vor ihren Kommilitonen darstellen und in der Gruppe diskutieren.
- die Leistungen ihrer Kommilitonen zu würdigen, richtig einzuschätzen und Feedback zu geben.
- Feedback anzunehmen und in ihren Lern- und Entwicklungsprozess einfließen zu lassen.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Technischen Optik (Technische Optik I)

Grundlagen der der physikalischen Optik/Wellenoptik (Technische Optik II)

Inhalt

- Grundlagen der linearen Systemtheorie,
- Grundlagen der Informationsoptik/Fourieroptik,
- optische Übertragungsfunktion und Punktbildfunktion,
- OTF Synthese,
- spatiale Filtertheorie,
- Beugungsoptik,
- Holographie

Medienformen

Daten-Projektion, Folien, Tafel

Literatur

J. D. Schmidt, "Numerical Simulation of Optical Wave Propagation - with Examples in MATLAB", SPIE

J. W. Goodman, "Introduction to Fourier Optics", 1998.
A. W. Lohmann, "Optical Information Processing", (Ed. S. Sinzinger) Universitätsverlag Ilmenau (2006)
W. Stössel, "Fourier Optik", Springer Verlag.
B. Saleh, M. Teich, "Fundamentals of Photonics", Wiley Interscience, 1991.
S. Sinzinger/J. Jahns, "Microoptics", Wiley-VCH, 2003

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Wellenoptische Modellierung optischer (Mikro)systeme mit der Prüfungsnummer 230470 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 70% (Prüfungsnummer: 2300647)
- alternativ semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 30% (Prüfungsnummer: 2300648)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Bearbeitung und Präsentation eines Simulations-Projektes während der Vorlesungszeit

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Mechatronik 2017

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Modul: Masterarbeit mit Kolloquium

Modulnummer: 7461

Modulverantwortlich: Jana Buchheim

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

Lernergebnisse

Die Studierenden werden dazu befähigt eine vorgegebene ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung in einem gesetzten Zeitrahmen, selbständig, nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, die Ergebnisse klar und verständlich darzustellen sowie im Rahmen eines Abschlusskolloquiums zu präsentieren.

Voraussetzungen für die Teilnahme

Für die schriftliche wissenschaftliche Arbeit gibt es keine Zulassungsvoraussetzung.
Das Abschlusskolloquium ist zulassungspflichtig.

Detailangaben zum Abschluss

Zwei Prüfungsleistungen: schriftliche wissenschaftliche Arbeit (sPL) und Abschlusskolloquium (mPL)

Masterarbeit - Abschlusskolloquium

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch oder Englisch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 7440

Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich: Jana Buchheim

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 150	SWS: 0.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 23							
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			20 min							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden werden befähigt das bearbeitete wissenschaftliche Thema in einem Vortrag vor einem allgemeinen und/oder fachlich involvierten Publikum vorzustellen, die Forschungsergebnisse in komprimierter Form zu präsentieren und die gewonnenen Erkenntnisse sowohl darzustellen als auch in der Diskussion zu verteidigen.

Vorkenntnisse

Masterarbeit (Teil: schriftliche wissenschaftliche Arbeit)

Inhalt

Wissenschaftlich fundierter Vortrag mit anschließender Diskussion

Medienformen

Vortrag mit digitaler Präsentation

Literatur

Ebeling, P.: Rhetorik, Wiesbaden, 1990. Hartmann, M., Funk, R. & Niemann, H.: Präsentieren. Präsentationen: zielgerichtet und 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

Gemäß der PO-Version kleiner als 2014: mündliche Prüfungsleistung 30 Minuten

Gemäß der PO-Version 2014: mündliche Prüfungsleistung 20 Minuten

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009
 Master Fahrzeugtechnik 2014
 Master Maschinenbau 2009
 Master Maschinenbau 2011
 Master Maschinenbau 2014
 Master Maschinenbau 2017
 Master Mechatronik 2008
 Master Mechatronik 2014
 Master Mechatronik 2017
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014
 Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
 Master Optronik 2008
 Master Optronik 2010

Masterarbeit - schriftliche wissenschaftliche Arbeit

Fachabschluss: Masterarbeit alternativ 5 Monate Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch oder Englisch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 7439

Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Jana Buchheim

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

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen in einem speziellen fachlichen Thema ihre bisher erworbenen Kompetenzen. Sie werden befähigt eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen, unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten, gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren und wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen. Die Studierenden erwerben Problemlösungskompetenz und lernen, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

Vorkenntnisse

Erfolgreicher Abschluss aller Studien- und Prüfungsleistungen aus den Fachsemestern 1-2

Inhalt

Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen Themas unter Betreuung sowie Dokumentation der Arbeit:

Konzeption eines Arbeitsplanes

Literaturrecherche, Stand der Technik

wissenschaftliche Tätigkeiten (z. B. Analyse, Synthese, Modellierung, Simulationen, Entwurf und Aufbau, Vermessung)

Auswertung und Diskussion der Ergebnisse

Erstellung der Masterarbeit

Medienformen

Schriftliche Dokumentation

Literatur

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

Detailangaben zum Abschluss

Schriftliche Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit

gemäß der PO-Version kleiner als 2014: Umfang 750 Stunden, Bearbeitungsdauer 6 Monate

ab der PO-Version 2014: Umfang 750 Stunden, Bearbeitungsdauer 5 Monate

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009

Master Fahrzeugtechnik 2014

Master Maschinenbau 2009

Master Maschinenbau 2011

Master Maschinenbau 2014

Master Maschinenbau 2017

Master Mechatronik 2008

Master Mechatronik 2014

Master Mechatronik 2017

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2014

Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Master Optronik 2008

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)