

Beschreibung des Studiengangs

Messtechnik und Analytik Master

Datum: 2019-03-25

Basisteil

Messdatenauswertung und Messunsicherheit	2
Grundlagen der Metrologie	4

Grundlagenteil

Allgemeine Chemie	6
Atome, Moleküle, Kerne (E)	7
Einführung in die Festkörperphysik (E)	9
Grafische Systemmodellierung	10
Grundlagen der Elektrischen Messtechnik + Reduziertes Labor	12
Industrielles Qualitätsmanagement	14
Industrielles Qualitätsmanagement mit Labor Optische 3D-Messtechnik	16
Messverfahren in der Quantenmechanik	18
Technische Optik	19
Technische Optik mit Labor Industrielle Bildverarbeitung	21

Vertiefung Sensorik und Messprinzipien

III-V-Halbleiter und Bauelemente (E)	23
Akustische Messtechnik	24
Akustische Messtechnik mit Labor	26
Fortgeschrittene Festkörperphysik (E)	28
Halbleitermesstechnik (2013)	29
Halbleiter-Nanostrukturen (E)	31
Halbleitersensoren (2013)	32
Längen- und Zeitskalen in Quantensystemen (E)	34
Laser- und Quantenoptik (E)	35
Laserphysik II (E)	36
Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis	37
Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich	39
Moderne Lichtquellen (E)	41
Moderne Mikroskopentwicklungen	42
Molecular Spectroscopy	44
Molekulare Systeme und Magnetismus (E)	45
Nanotechnologie (E)	46
Optische Messtechnik	47
Optische Messtechnik mit Labor industrielle Bildverarbeitung	49
Optische Messtechnik mit Labor Optische 3D-Messtechnik	51
Physikalische Grundlagen der Spintronik (E)	54
Präzisionsmesstechnik	55
Quanteneffekte in niederdimensionalen Systemen (E)	57

Rastersondenmethoden (E)	58
Röntgenstrukturanalyse	59
Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung	
Daten- und Signalanalyse (E)	60
Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern mit Praxis	61
Digitale Schaltungstechnik	63
Digitale Signalverarbeitung	65
Experimentelle Modalanalyse mit Labor	67
Experimentelle Modalanalyse ohne Labor	69
Messelektronik mit Praxis	71
Modellierung komplexer Systeme	73
Modellierung mechatronischer Systeme	75
Nanoelektronik	77
Simulation komplexer Systeme	79
Simulation mechatronischer Systeme	81
Technische Zuverlässigkeit	83
Messsignalverarbeitung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung	85
Messsignalverarbeitung mit Labor Mess- und Regelungstechnik	86
Digitale Bildverarbeitung (MPO 2014)	88
Dreidimensionales Computersehen (MPO 2014)	89
Messsignalverarbeitung (2014)	90
Vertiefung Messverfahren und Anwendung	
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik	92
Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik mit Labor	94
Analytische Chemie	96
Analytische Methoden in der Materialwissenschaft	97
Bioanalytik mit Praxis	99
Biomedizinische Technik mit Praxis	101
Dimensional Metrology for Precision Engineering	103
Elektrische Energiemesstechnik	105
Fertigungsmesstechnik	107
Fertigungsmesstechnik mit Labor Industrielle Bildverarbeitung	109
Fertigungsmesstechnik mit Labor Optische 3D-Messtechnik	111
Flugmesstechnik	113
Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (2013)	115
Kraft- und Drehmomentmesstechnik	116
Messmethoden in der Strömungsmechanik	118
Nanotechnologie für Präzisionsmessungen an technischen und biologischen Systemen	120
Ökologische Chemie	122

Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung	124
Qualitätssicherung und Optimierung	126
Schwingungsmesstechnik ohne Labor	128
Spektroskopische Methoden der organischen Chemie	130
Verkehrs- und Fahrzeugmesstechnik	131
Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	133
Überfachliche Profilbildung	
Überfachliche Profilbildung	135
Studienarbeit	
Studienarbeit Messtechnik und Analytik	136
Abschlussmodul	
Abschlussmodul Messtechnik und Analytik	137

Modulbezeichnung: Messdatenauswertung und Messunsicherheit		Modulnummer: MB-IPROM-17	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung (V) Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung (Exk)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. habil. Dorothee Hüser Dr.-Ing. Gerd Ehret Dr. rer. nat. Wolfgang Schmid			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik zur Messdatenauswertung, einschließlich der Bayes-Laplaceschen Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie können Messsysteme modellieren sowie statische und heuristisch-logische Kenntnisse über (Einfluss-)Größen probabilistisch formulieren. Sie sind mit dem Konzept der Interpretation von Messergebnissen als Wahrscheinlichkeitsaussage und darauf fußenden Konformitätsentscheidungen vertraut. Sie können Messunsicherheiten gemäß des internationalen Dokuments Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM) bestimmen. Das schließt numerische Methoden zur Verteilungsfortpflanzung nach dem GUM-Supplement 1 sowie die Berücksichtigung von Korrelationen und Ausgleichsrechnungen ein. =====			
(E) The students handle advanced methods of probability calculation and statistics for data analysis including Bayesian-Laplace probability theory. They model measuring systems as well as express static and heuristic logical information about (influencing) variables in a stochastic way. They are also acquainted with the concept of interpreting measured data interpretation as probability statement and the hereon set conformity decisions. The students can determine measurement uncertainties referred to the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM), which includes numeric methods of distribution propagation according to the GUM-Supplement 1 as well as considering correlations and compensating calculations.			
Inhalte: (D) - Messung und Messsysteme, Kennlinien, Funktionsstrukturen, Übertragungsverhalten, Einflüsse und Parameter - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für die Messdatenanalyse - Statistische Analyse von Beobachtungsdaten, Bewerten nicht-statistischer Kenntnisse - Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM und GUM-Supplement 1, praktische rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung a. H. von Beispielen, Verteilungsfortpflanzung mit Monte-Carlo-Techniken - Korrelation und Regression, statistische und logische Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, multivariate Ausgangsgrößen, Ausgleichsrechnung, Bereichskalibrierung - Messunsicherheit aus Ringversuchen, Messung als Bayes'scher Lernprozess - Modellbildung, Multisensorsysteme, dynamische Systeme =====			
(E) - Measuring and measurement systems, characteristic curves, functional structures, transmission behaviour, influences			

<p>and parameter</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics in probability calculation and statistic of measured data analysis - Statistic analysis of observation data, evaluating non statistic information - Computer based evaluation of measurement uncertainty according to the GUM and GUM- Supplement 1, practical computer based evaluation of measurement uncertainty with the help of examples, distribution propagation with Monte-Carlo techniques - Correlation and regression, statistic and logic correlation in measurement uncertainty evaluation, multivariate output parameters, compensating calculations, sector calibration - Measurement uncertainty in interlaboratory tests, measuring as Bayesian learning process - Modelling, multi sensor systems, dynamic systems
<p>Lernformen:</p> <p>(D) Vorlesung, praktische Übungen (E) Lecture, Exercises</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: ---</p>
<p>Literatur: ---</p>
<p>Erklärender Kommentar: Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung (V): 2 SWS Messdatenauswertung und Messunsicherheitsbestimmung (Exk): 1 SWS</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Basisteil</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Grundlagen der Metrologie		Modulnummer: MB-IPROM-32	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Metrologie (V) Grundlagen der Metrologie (Exk)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.rer.nat. Sebastian Raupach Dr.-Ing. Dorothea Knopf Dr.rer.nat. Martin Götz			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen umfangreichen Überblick über die Grundlagen der Metrologie, die Primärnormale an der PTB und das Messwesen in Deutschland und international. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse und in der Auslegung von Mess- und Sensorsystemen anzuwenden. Durch eine Exkursion in die PTB lernen die Studierenden weitere praktische Aspekte des Aufbaus von Primärnormalen und der Weitergabe der SI-Einheiten kennen. =====			
(E) The students obtain a broad overview to basic principles of metrology, primary standards at the PTB and finally the metrology in Germany and abroad. They are able to use their knowledge for analysing and interpreting measurement and sensor systems. An excursion to the PTB demonstrates further aspects of the design of primary standards and the propagation of SI-units.			
Inhalte: (D) - Das System der Einheiten - Definition und Weitergabe der Basiseinheiten - Länge Die SI-Basiseinheit Meter - Zeit Die SI-Basiseinheit Sekunde - Masse und Stoffmenge Die SI-Basiseinheiten Kilogramm und Mol - Stromstärke Die SI-Basiseinheit Ampere - Temperatur Die SI-Basiseinheit Kelvin - Lichtstärke Die SI-Basiseinheit Candela - Naturkonstanten und die Weiterentwicklung des SI - Darstellung und Weitergabe abgeleiteter Einheiten - Messwesen in Deutschland, PTB, DAKKS - Internationales Messwesen, NMIs, Ringvergleiche - Messen an physikalischen Grenzen - Anwendungsbeispiele in Medizin, Forschung und Industrie =====			
(E) - Unit system - Definition and propagations of base units - Length the SI base unit metre - Time the SI base unit second - Mass and amount of substance the SI base units kilogram and mole - Current the SI base unit ampere - Temperature the SI base unit kelvin - Luminosity the SI base unit candela - Natural constants and further development of the SI - Description and propagation of secondary units - Metrology in Germany. PTB, DAKKS			

<ul style="list-style-type: none"> - International Metrology, NMIs, interlaboratory tests - measuring at physical limits - sample applications in medicine, research and industry
Lernformen: (D) Vorlesung und Exkursion (E) Lecture and Excursion
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Folienskript (E) Lecture Notes
Literatur: PTB-Mitteilungen 01/2012 Sonderheft Das System der Einheiten Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.
Erklärender Kommentar: Grundlagen der Metrologie (V): 2 SWS Grundlagen der Metrologie (Exk): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Basisteil
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Allgemeine Chemie		Modulnummer: MB-STD-62	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	154 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Allgemeine und Anorganische Chemie für Chemie B.Sc., Lebensmittelchemie und Naturwissenschaftler (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. mult. Dr. h.c. Müfit Bahadir Prof. Dr. rer. nat. Peter George Jones Dr. rer. nat. Hubertus Wichmann Dr. rer. nat. Rainer Bartsch Dr. rer. nat. Thomas Bannenberg			
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Aufbaus der Materie und die Grundgesetze der Chemie und beherrschen die theoretischen Grundlagen für ein sicheres Arbeiten im Labor. Sie können aufgrund der Stellung der Elemente im Periodensystem ihre charakteristischen Eigenschaften diskutieren und besitzen Kenntnisse über Modelle der chemischen Bindung und den Einfluss verschiedener Bindungsmodelle auf die Struktur von chemischen Verbindungen. Die Studierenden verstehen die grundlegenden thermodynamischen und kinetischen Prinzipien chemischer Reaktionen.			
Inhalte: Atome (subatomare Teilchen, Atomkern und Atomhülle, Kernreaktionen, Struktur der Atomhülle, Periodensystem der Elemente), chemische Bindungen (kovalent, dativ, intermolekular, metallisch, ionisch), chemische Reaktionen, stöchiometrische Grundbegriffe, Gase, p-T-Diagramme, Thermochemie, Kinetik, Gleichgewichte, Säuren und Basen, Lösegleichgewichte, Komplexbildungsgleichgewichte, Redoxgleichungen, Elektrochemie; Durchführung vorlesungsbegleitender Experimente.			
Lernformen: Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Klausur 180min oder mündliche Prüfung 30 min			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Bartsch			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Vorlesungsskript; die aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.			
Erklärender Kommentar: Allgemeine Chemie für Chemie B.Sc., Lebensmittelchemie und Naturwissenschaftler (V): 4SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenteil			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Atome, Moleküle, Kerne (E)		Modulnummer: PHY-AP-21	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik AMK	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	156 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Physik III: Atome, Moleküle, Kerne (V) Physik III: Atome, Moleküle, Kerne (Übungen) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer.nat. Jürgen Blum Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hangleiter Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Lemmens			
Qualifikationsziele: Kenntnis der grundsätzlichen Möglichkeiten der experimentellen Analyse atomarer und molekularer Systeme. Fähigkeit, makroskopisch sichtbare Erscheinungen der quantenmechanischen Struktur molekularer und nuklearer Systeme zuzuordnen.			
Inhalte: - Atomistik der Materie - Atomaufbau und Spektrallinien - Bestandteile des Atoms - Photo- und Comptoneffekt - Dualismus Teilchen - Welle - Erste Begriffe der Quantenmechanik - Pauli-Prinzip und Quantenzahlen - Röntgenspektren - Wechselwirkung von Atomen und elektromagnetischer Strahlung - Wärmestrahlung - Laser - Chemische Bindung, einfache Molekülmodelle - Symmetrien - Mehrelektronenprobleme - Methoden der Molekülspektroskopie - Wechselwirkung von Atomen und Molekülen mit Licht - Aufbau der Atomkerne - Instabilität der Kerne, Radioaktivität - Kernkräfte und Kernmodelle - Kernreaktionen - Experimentelle Techniken der Kernphysik			
Lernformen: Medienunterstützte Vorlesung mit Hörsaalexperimenten (4 SWS) und Übungen (2 SWS)			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, die im Rahmen einer Übung oder Seminarübung gestellt werden. Diese werden selbstständig in Form von Hausaufgaben (§ 9 Abs. 5 APO) oder in Präsenzveranstaltungen bearbeitet. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Vorlesung und Übung: Beamer und Overhead-Projektor.			
Literatur: Wird in der Lehrveranstaltung angegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			

Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenteil
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Einführung in die Festkörperphysik (E)		Modulnummer: PHY-AP-22	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik FK-I	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Physik IV: Einführung in die Festkörperphysik (V) Physik IV: Einführung in die Festkörperphysik, Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hangleiter Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Lemmens			
Qualifikationsziele: - Erwerb von Kenntnissen der kristallinen Struktur von Festkörpern, der Kristallbindung und der Dynamik von Gitterschwingungen - Verständnis der Grundlagen der elektronischen Struktur von Dielektrika, Halbleitern und Metallen - Kenntnis der Grundlagen einiger festkörperelektronischer Bauelemente			
Inhalte: - Kristallstrukturen: Grundbegriffe und Gittertypen - Analyse der Kristallstruktur - Kristallbindung - Gitterschwingungen - Das freie Elektronengas - Das Bändermodell für Elektronen im Kristall - Transporteigenschaften in Festkörpern und Bauelemente - Einige kollektive Phänomene			
Lernformen: Vorlesungen, Lösen von Übungsaufgaben, Präsentation von Lösungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, die im Rahmen einer Übung oder Seminarübung gestellt werden. Diese werden selbstständig in Form von Hausaufgaben (§ 9 Abs. 5 APO) oder in Präsenzveranstaltungen bearbeitet. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamer, Overhead-Projektor, Tafel			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenteil			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: Bitte die Kategorie ggf. korrigieren.			

Modulbezeichnung: Grafische Systemmodellierung		Modulnummer: MB-IPROM-24	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grafische Systemmodellierung (Ü) Grafische Systemmodellierung (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden beherrschen die Beschreibung heterogener Systeme mit Hilfe von Energieflussdiagrammen und Bondgraphen. Sie sind in der Lage, aus diesen graphischen Modellen die mathematische Beschreibung der Systemdynamik abzuleiten. Insbesondere sind sie mit den durch Energieaustausch bei der Kopplung von Systemen verursachten Wechselwirkungen vertraut. =====			
(E) The students are able to describe heterogenetic systems via energy flow charts and bond graphs. Using those graphical models enables them to describe system dynamics mathematically. In particular, they are familiar with the interactions caused by an energy transfer during system coupling.			
Inhalte: (D) Aufbau und Struktur von Messketten, Signalflusstheorie, Energie- und Leistungsbilanzen, Übertragungsverhalten, Frequenzgang, Systemdynamik, Modellbildung, Kopplung verschiedenartiger physikalischer Systeme, Aufnehmerdimensionierung, analytische Behandlung von Kennlinien =====			
(E) Structure of measuring chains, theory of information flow, balance of energy and activities, transmission behaviour, frequency response, system dynamic, modelling, coupling of different physical systems, sensor design, analytical treatment of characteristic curves.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Tafel, Folien (E) Board, Slides			
Literatur: Vorlesungsskript			
Erklärender Kommentar: Grafische Systemmodellierung (V): 2 SWS, Grafische Systemmodellierung (Ü): 1 SWS			

Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenteil
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Informatik (MPO 2009) (Master), Informatik (MPO 2010) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Informatik (MPO 2015) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Informatik (MPO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Elektrischen Messtechnik + Reduziertes Labor		Modulnummer: ET-EMG-14	
Institution: Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik		Modulabkürzung: GEM+L-MuV	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	52 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	98 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der elektrischen Messtechnik (V) Grundlagen der elektrischen Messtechnik (Ü) Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Labor (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof.Dr.rer.nat. Meinhard Schilling			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls "Grundlagen der Elektrischen Messtechnik" verfügen die Studierenden über eine grundlegende Übersicht über die Messkette, die Fehler bei einer Messung, den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen und die wichtigsten Messgeräte. Diese Grundlagen ermöglichen die Nutzung, den Entwurf und die Fehlerbeurteilung moderner Messsysteme. Das Labor ermöglicht zusätzlich praktische Kenntnisse bei der Nutzung von Messsystemen.			
Inhalte: - Grundbegriffe, Einheiten - Messabweichungen (Fehlerrechnung) - Messunsicherheit und Rauschen - Messkette - Messaufnehmer für nichtelektrische Größen - Messumformer und Brückenschaltung - Operationsverstärker-Grundschialtung - Analoge/digitale Signaldarstellung - Analog-Digital-Umsetzer - Digitale Messeinrichtung - Laborversuche			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen mit Labor			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten Studienleistung: Es müssen zum Erreichen der 5 CP nur 4 der 7 Versuche im Praktikum durchgeführt werden.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Meinhard Schilling			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: E-Learning, Vorlesungsskript, Folienskript			
Literatur: - Skript auf CD - E.Schrüfer, "Elektrische Messtechnik", HanserVerlag, 29.90 Euro, ISBN 978-3446409040 - A.Schöne, "Messtechnik", Springer Verlag, ISBN 978-3540600954 - N.Weichert, "Messtechnik und Messdatenerfassung", Oldenbourg Verlag ISBN 978-3486251029 - H.Frohne/E.Ueckert "Grundlagen der elektrischen Messtechnik", Teubner Verlag, ISBN 978-3519064060 - R.Patzelt, H.Schweitzer, "Elektrische Messtechnik", Springer Verlag			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenteil			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Mobilität und Verkehr (BPO 2006) (Bachelor), Informatik (BPO 2014) (Bachelor), Informations-Systemtechnik (BPO 2019) (Bachelor), Messtechnik und Analytik (Master), Informatik (MPO 2015) (Master), Informatik (BPO 2015) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (BPO 2009) (Bachelor), Informatik (MPO 2014) (Master), Informations-Systemtechnik (BPO 2013) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Industrielles Qualitätsmanagement		Modulnummer: MB-IPROM-21	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Industrielles Qualitätsmanagement (identisch mit LVA 07.02.057) (V) Industrielles Qualitätsmanagement (identisch mit LVA 07.02.058) (Ü) Industrielles Qualitätsmanagement (identisch mit LVA 07.02.015) (V) Industrielles Qualitätsmanagement(identisch mit LVA 07.02.016) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Aufbau und Funktion von Qualitätsmanagementsystemen einerseits und Methoden der Qualitätssicherung andererseits. Sie haben Kenntnisse über konkrete Methoden der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements entlang der Supply Chain erworben. ===== (E) The students can handle the basics in organization and function of quality management systems as well as methods for quality control. They know concrete methods for quality assurance and quality management along a supply chain.			
Inhalte: (D) -Qualitätsmanagementsysteme -Einführung von Qualitätsmanagementsystemen -Integrierte Managementsysteme -Total Quality Management (TQM) -Wirtschaftlichkeit im Qualitätsmanagement -Messsysteme und Qualitätsregelkreise -Qualitätsmanagement in Entwicklung und Konstruktion -Quality Function Deployment (QFD) -Fehlermöglichkeits-Einflussanalyse (FMEA) -Qualitätsmanagement in der Arbeitsvorbereitung / operative Qualitätsplanung -Qualitätsmanagement in der Beschaffung -Qualitätsmanagement in der Fertigung -Statistische Prozessregelung (SPC) -Qualitätsmanagement beim Kunden ===== (E) - Quality management systems - Insight to quality management systems - Integrated management systems - Total Quality Management (TQM) - Economy in quality management - Measurement systems and quality control system - Quality management in development and construction - Quality Function Deployment (QFD) - Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) - Quality management in production engineering / operative quality planning - Quality management in acquisition - Quality management in fabrication - Statistical process control (SPC) - Quality management at customers			

Lernformen: (D) Vortrag des Lehrenden, Präsentationen (E) Lecture, Presentations
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) PowerPoint (E) PowerPoint
Literatur: 1. Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken. 3. Auflage. München: Hanser 2001. 2. Seghezzi, H.D.: Integriertes Qualitätsmanagement: der St. Galler Ansatz. 3. Auflage. München Hanser 2007. 3. Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement. 5. Auflage. München: Hanser 2001.
Erklärender Kommentar: Industrielles Qualitätsmanagement (V): 2 SWS, Industrielles Qualitätsmanagement (Ü): 1 SWS Empfohlene Voraussetzungen: keine Voraussetzungen
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenteil
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Elektromobilität (Master), Elektromobilität (PO 2019) (Master), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master), Informatik (BPO 2017) (Bachelor), Informatik (BPO 2014) (Bachelor), Informatik (MPO 2015) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Informatik (BPO 2015) (Bachelor), Technologie-orientiertes Management (ab WS 2013/2014) (Master), Informatik (MPO 2014) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Industrielles Qualitätsmanagement mit Labor Optische 3D-Messtechnik		Modulnummer: MB-IPROM-35	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	140 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Industrielles Qualitätsmanagement (identisch mit LVA 07.02.057) (V) Industrielles Qualitätsmanagement (identisch mit LVA 07.02.058) (Ü) Industrielles Qualitätsmanagement (identisch mit LVA 07.02.015) (V) Industrielles Qualitätsmanagement(identisch mit LVA 07.02.016) (Ü) Labor Optische 3D-Messtechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Aufbau und Funktion von Qualitätsmanagementsystemen einerseits und Methoden der Qualitätssicherung andererseits. Sie haben Kenntnisse über konkrete Methoden der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements entlang der Supply Chain erworben. Im Rahmen des Labors Optische 3D-Messtechnik erhalten die Studierenden einen praxisnahen Einblick in die Funktionsweise photogrammetrischer Messverfahren zur punkt- und flächenhaften Erfassung von Werkstücken, sowie in den Einsatz derartiger Messverfahren im Umfeld von Qualitätssicherungsprozessen. Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für die Messprinzipien der Photogrammetrie sowie der darauf aufbauenden flächenhaften optischen Oberflächenerfassung mittels Streifenprojektion und sammeln praktische Erfahrung in der Anwendung entsprechender Messsysteme sowie der zugehörigen Auswertesoftware. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für den Einsatz und die Bedeutung der geometrischen Messtechnik im Rahmen von Qualitätssicherungsprozessen, etwa zur Absicherung von Form- und Lagetoleranzen sowie zur statistischen Prozessregelung. Darüber hinaus werden die Studierenden dafür sensibilisiert, den Messprozess und die erzielten Ergebnisse im Einzelfall kritisch zu hinterfragen, um die Fähigkeit zu entwickeln, nicht nur die Möglichkeiten der optischen 3D-Messtechnik sondern auch deren Grenzen analysieren und beurteilen zu können. Durch im Labor eingesetzte Methoden des problemorientierten Lernens entwickeln die Studierenden zudem Ihre Kompetenz weiter, auch mit auftretenden Problemen und unerwarteten Ergebnissen konstruktiv umzugehen und eigenständig Problemlösungen zu identifizieren und umzusetzen. ===== (E) The students can handle the basics in organization and function of quality management systems as well as methods for quality control. They know concrete methods for quality assurance and quality management along a supply chain. In the course of the laboratory "Optical 3D Measurement Technology", students gain practical insights into the mode of operation of photogrammetric methods for point-based and full-field measurements of workpieces as well as the use of such measurement methods in the field of quality assurance processes. The students develop a basic understanding of the measuring principles of photogrammetry and optical surface detection by means of fringe projection and gain practical experience in the application of corresponding measuring systems and the associated evaluation software. The students develop an understanding of the application and relevance of geometric metrology in the context of quality assurance processes, for example, to ensure dimensional and positional tolerances as well as for statistical process control. In addition, students are sensitized to critically scrutinize the measurement process and the results obtained in each particular case in order to develop the ability to analyze and assess not only the possibilities of 3D optical metrology but also its limitations. Due to methods of problem-oriented learning that are used in the laboratory, the students also further develop their competence in dealing constructively with problems and unexpected results and in identifying and implementing problem solutions independently.			
Inhalte: (D) -Qualitätsmanagementsysteme -Einführung von Qualitätsmanagementsystemen -Integrierte Managementsysteme -Total Quality Management (TQM) -Wirtschaftlichkeit im Qualitätsmanagement -Messsysteme und Qualitätsregelkreise -Qualitätsmanagement in Entwicklung und Konstruktion			

- Quality Function Deployment (QFD)
- Fehlermöglichkeits-Einflussanalyse (FMEA)
- Qualitätsmanagement in der Arbeitsvorbereitung / operative Qualitätsplanung
- Qualitätsmanagement in der Beschaffung
- Qualitätsmanagement in der Fertigung
- Statistische Prozessregelung (SPC)
- Qualitätsmanagement beim Kunden

=====

- (E)
- Quality management systems
 - Insight to quality management systems
 - Integrated management systems
 - Total Quality Management (TQM)
 - Economy in quality management
 - Measurement systems and quality control system
 - Quality management in development and construction
 - Quality Function Deployment (QFD)
 - Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)
 - Quality management in production engineering / operative quality planning
 - Quality management in acquisition
 - Quality management in fabrication
 - Statistical process control (SPC)
 - Quality management at customers

Lernformen:

(D) Vortrag des Lehrenden, Präsentationen (E) Lecture, Presentations

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

- (D)
- 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten
 - 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen

- (E)
- 1 Examination element: Written exam, 120 minutes
 - 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

Rainer Tutsch

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) PowerPoint (E) PowerPoint

Literatur:

1. Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken. 3. Auflage. München: Hanser 2001.
2. Seghezzi, H.D.: Integriertes Qualitätsmanagement: der St. Galler Ansatz. 3. Auflage. München Hanser 2007.
3. Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement. 5. Auflage. München: Hanser 2001.

Erklärender Kommentar:

Industrielles Qualitätsmanagement (V): 2 SWS,
 Industrielles Qualitätsmanagement (Ü): 1 SWS
 Empfohlene Voraussetzungen: keine Voraussetzungen

Kategorien (Modulgruppen):

Grundlagenteil

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Messtechnik und Analytik (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Messverfahren in der Quantenmechanik		Modulnummer: MB-STD-60	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 124 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Aufbau der Materie (PC3) (V) Aufbau der Materie (PC3) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. phil. nat. Karl-Heinz Gericke Prof. Dr. Philip Tinnefeld Prof. Dr. rer. nat. Peter Jomo Walla			
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen ein tieferes Verständnis über den Aufbau der Materie sowohl von einzelnen Atomen und Molekülen als auch von Atom-, Molekül- und Ionenverbänden im Festkörper, wobei Messverfahren und chemische Anwendungen wesentliche Berücksichtigung finden. Die Studierenden sind mit den abstrakten Modellvorstellungen der Quantenmechanik vertraut, welche die moderne Grundlage der Beschreibung der Eigenschaften von Atomen und Molekülen, ihrer Bindungen und Struktur und ihrer spektroskopischen Eigenschaften darstellt. Neben den theoretischen Grundlagen kennen die Studierenden die Grundzüge der experimentellen Techniken, der Versuchsführung und der Auswertung und Interpretation von Messergebnissen. Hierdurch besitzen sie die Fähigkeit zur Abstraktion sowie zur Behandlung komplexer mathematischer Sachverhalte.			
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen des Verhaltens von Wellen und Teilchen, Strahlungsgesetze und Messinstrumente, Laser, Unbestimmtheitsrelation, Wahrscheinlichkeitsamplituden und Wellenfunktionen, Schrödinger-Gleichung, Superposition, Gleichzeitig scharfe Messbarkeit, Tunneleffekt, Rasterkraft-Mikroskopie, Maser, Molekülschwingungen, Rotation von Molekülen, IR-, NMR-, ESR-spektroskopische Techniken und Instrumente, Raman, FTIR, Aufbau des Periodensystems, chemische Bindung, Übung: Lösen von Aufgaben aus dem Bereich des in den Vorlesungen dargebotenen Stoffs, Vertiefung des Vorlesungsstoffs.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Min. oder mündliche Prüfung, 30 Min.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Karl-Heinz Gericke			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Internetskript, Folienkopien, Vorlesungsskript, aktuelle Literatur wird in der Vorlesung und im Internet bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: Aufbau der Materie (PC3)(V): 3SWS Aufbau der Materie (PC3)(Ü): 1SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenteil			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Technische Optik		Modulnummer: MB-IPROM-07	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Technische Optik (V) Technische Optik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können ein optisches Abbildungssystem auslegen, kennen die Seidelschen Aberrationen und die grundlegenden Massnahmen zur deren Reduzierung. Sie kennen die grundlegende Bauform von Weitwinkel-, Tele- und Zoomobjektiven und den Aufbau wichtiger optischer Instrumente. Sie können polarisationsoptische Effekte mit Hilfe der Jones-Matrizen mathematisch beschreiben. Sie können den Aufbau eines Lasers aus aktivem Medium, Pumpenergiequelle und Resonator beschreiben und kennen die wichtigsten Lasertypen und deren Eigenschaften. Ferner verfügen sie über Grundkenntnisse der Faseroptik und deren Anwendung in Kommunikationstechnik und Sensorik sowie der Interferometrie und der Holographie. =====			
(E) The students are able to design a visual imaging system, also know about the Seidel aberration and fundamental methods reducing those aberrations. They are acquainted with the structures of lenses considering wide angle, telephoto and zoom as well as the set-up of some important optical instruments. Polarised light can be described mathematically using the Jones calculus. The students characterise the set-up of lasers including active medium, pump energy source and resonator and know the most important types of lasers as well as their properties. Furthermore, they possess fundamental knowledge of fibre optics and its application in communication technology and sensor systems as well as information about interferometry and holography.			
Inhalte: (D) Grundlagen: Was ist Licht?, Strahlenoptik, Konkavspiegel, Konvexspiegel, Brechung, Brechung an der Kugelfläche, zentriertes System brechender Kugelflächen, Linsen, Blenden, Aberrationen, Optik-Design, Dispersion, Wellenoptik, Strahlungsquellen, Laser, Polarisation, Beugung, Holografie, Modulation von Licht, Faseroptik, integrierte Optik, nichtlineare Optik =====			
(E) Basics: What is light?, geometrical optics, concave mirror, convex mirror, refraction, refraction upon a surface of a sphere, centric system of refracted surfaces of a sphere, lenses, cover plates, aberration, optic design, dispersion, wave optics, sources of radiation, laser, polarisation, deflection, holography, modulation of light, fibre optics, nonlinear optics.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch			
Sprache: Deutsch			

Medienformen: (D) Tafel, Folien (E) Board, Slides
Literatur: 1. L. Bergmann, C. Schaefer: Handbuch der Experimentalphysik, Band 3: Optik, Walter de Gruyter Verlag, ISBN: 978-3-11-017081-8 2. F.L. Pedrotti, L. S. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer-Verlag, ISBN-10: 3540273794 3. Vorlesungsskript
Erklärender Kommentar: Technische Optik (V): 2 SWS, Technische Optik (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenteil
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Technische Optik mit Labor Industrielle Bildverarbeitung		Modulnummer: MB-IPROM-08	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 140 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Technische Optik (V) Technische Optik (Ü) Labor industrielle Bildverarbeitung (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundlagen der Optik, insbesondere der optischen Abbildung. Die Studierenden können ein optisches Abbildungssystem auslegen, kennen die Seidelschen Aberrationen und die grundlegenden Massnahmen zur deren Reduzierung. Sie kennen die grundlegende Bauform von Weitwinkel-, Tele- und Zoomobjektiven und den Aufbau wichtiger optischer Instrumente. Sie können polarisationsoptische Effekte mit Hilfe der Jones-Matrizen mathematisch beschreiben. Sie können den Aufbau eines Lasers aus aktivem Medium, Pumpenergiequelle und Resonator beschreiben und kennen die wichtigsten Lasertypen und deren Eigenschaften. Ferner verfügen sie über Grundkenntnisse der Faseroptik und deren Anwendung in Kommunikationstechnik und Sensorik sowie der Interferometrie und der Holographie. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrung im Umgang mit einem industriellen Bildverarbeitungssystem. =====			
(E) Imparting the basics of optics, especially optical imaging, is the purpose of this lecture. The students are able to design a visual imaging system, also know about the Seidel aberration and fundamental methods reducing those aberrations. They are acquainted with the structures of lenses considering wide angle, telephoto and zoom as well as the set-up of some important optical instruments. Polarised light can be described mathematically using the Jones calculus. The students characterise the set-up of lasers including active medium, pump energy source and resonator and know the most important types of lasers as well as their properties. Furthermore, they possess fundamental knowledge of fibre optics and its application in communication technology and sensor systems as well as information about interferometry and holography. The students get practical experience handling an industrial image data processing system.			
Inhalte: (D) Grundlagen: Was ist Licht?, Strahlenoptik, Konkavspiegel, Konvexspiegel, Brechung, Brechung an der Kugelfläche, zentriertes System brechender Kugelflächen, Linsen, Blenden, Aberrationen, Optik-Design, Dispersion, Wellenoptik, Strahlungsquellen, Laser, Polarisation, Beugung, Holografie, Modulation von Licht, Faseroptik, integrierte Optik, nichtlineare Optik =====			
(E) Basics: What is light?, geometrical optics, concave mirror, convex mirror, refraction, refraction upon a surface of a sphere, centric system of refracted surfaces of a sphere, lenses, cover plates, aberration, optic design, dispersion, wave optics, sources of radiation, laser, polarisation, deflection, holography, modulation of light, fibre optics, nonlinear optics.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Labor (E) Lecture, Exercise, Lab			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory			

Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Folien (E) Board, Slides
Literatur: 1. L. Bergmann, C. Schaefer: Handbuch der Experimentalphysik, Band 3: Optik, Walter de Gruyter Verlag, ISBN: 978-3-11-017081-8 2. F.L. Pedrotti, L. S. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer-Verlag, ISBN-10: 3540273794 3. Vorlesungsskript
Erklärender Kommentar: Technische Optik (V): 2 SWS, Technische Optik (Ü): 1 SWS, Labor für Bildverarbeitung in der Messtechnik (L): 2 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Grundlagenteil
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Kraftfahrzeugtechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: III-V-Halbleiter und Bauelemente (E)		Modulnummer: PHY-AP-26	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik 3-5-H	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Halbleiterphysik II (V) Halbleiterphysik II (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hangleiter			
Qualifikationsziele: Grundlegendes Verständnis und quantitative Beschreibung von Halbleiter-Bauelementen.			
Inhalte: - Technologie und Eigenschaften von III-V-Halbleitern - pn-Übergänge und ihre Eigenschaften - Leuchtdioden, Laserdioden, Solarzellen - Unipolare Bauelemente, Feldeffekt-Transistoren, Schottky-Dioden - Bipolare Transistoren			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): alle zwei Jahre im Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Akustische Messtechnik		Modulnummer: MB-IK-30	
Institution: Akustik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Akustische Messtechnik (V) Akustische Messtechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sabine Christine Langer			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden erwerben Kompetenzen in der akustischen Messtechnik. Sie kennen die Wirkprinzipien der akustischen Sensoren und besitzen fundierte Kenntnisse über die in der Akustik erforderlichen Analysemethoden. Sie können diese Kenntnisse einsetzen, um die Kenngrößen der Emission, Transmission und Immission zu ermitteln und die zugehörigen Unsicherheiten abzuschätzen. (E) The students acquire skills in acoustic metrology. They gain knowledge of the principles of action of the acoustic sensors and the methods of analysis required in acoustics. They are able to apply their knowledge in order to identify the characteristics of emission, transmission and immission and assess the respective uncertainties.			
Inhalte: (D) 1. Grundlagen der Metrologie SI-Einheitensystem, Darstellung und Weitergabe von Einheiten, Bestimmung von Unsicherheiten nach GUM, Monte-Carlo-Methoden, Ringversuche 2. Messung akustischer Feldgrößen Prinzipieller Aufbau und Wirkungsweise der Sensoren für die Schallfeldgrößen (Schalldruck, Schallschnelle, Schallintensität, Körperschallschnelle, Körperschallbeschleunigung, Kraft, Körperschallimpedanz), Kalibrierverfahren 3. Analyse akustischer Signale Zeit- und Frequenzbereich, FFT, n-tel Oktavanalysen, Frequenzbewertungen, Zeitbewertungen, Pegelstatistik 4. Kenngrößen im Luftschall Emission Transmission - Immission, zugehörige Kenngrößen (Schalleistung, Emissions-Schalldruckpegel, Schalldämmung, Immissionspegel) 5. Verfahren zur Bestimmung der Luftschalleistung Schalldruck-Hüllflächenverfahren, Intensitätsverfahren, Hallraumverfahren, Referenzschallquellenverfahren, Körperschallverfahren, zugehörige Unsicherheiten 6. Messung der Schallimmission Messung des Lärms am Arbeitsplatz, Messung des Immissionspegels nach TA Lärm, zugehörige Unsicherheiten 7. Messungen in der Bauakustik Schalldämmung, Normtrittschallpegel, Installationsgeräuschpegel, Absorptionsgrad im Hallraum, zugehörige Unsicherheiten 8. Ausblick auf komplexe Mess- und Analysemethoden Array-Techniken, Modalanalyse, Transferpfadanalyse, Laser Scanning-Vibrometrie (E) 1. Basics of Metrology SI unit system, realization and transfer of units, determination of uncertainties according to GUM, Monte Carlo methods, round robin tests 2. Measuring acoustic field sizes Basic structure and operation of the sensors for the sound field quantities (sound pressure, particle velocity, sound intensity, body sound velocity, acoustic emission acceleration, force, body acoustic impedance), calibration procedures 3. Analysis of acoustic signals Time and frequency domain, FFT, octave analysis, frequency weightings, time weightings, level statistics 4. Parameters in airborne sound Emission transmission - immission, associated parameters (sound power, emission sound pressure level, soundproofing, level of immission) 5. Method for determining the airborne acoustical performance Acoustic pressure and enveloping surface methods, reverberation room method, structure-borne sound procedures, associated uncertainties 6. Measurement of noise emissions			

<p>Measurement of noise at workplaces, measuring the levels of immission according to the Technical Instructions on Noise Protection, associated uncertainties</p> <p>7. Measurements in building acoustics</p> <p>Soundproofing, standard impact sound, installation sound level, degree of absorption in a reverberation room, associated uncertainties</p> <p>8. Outlook on complex measurement and analysis</p> <p>Array techniques, modal analysis, transfer path analysis, laser scanning vibrometry</p>
<p>Lernformen:</p> <p>(D) Vorlesung, Übung (E) lecture, exercise</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>(D)</p> <p>1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>1 Studienleistung: Protokoll und / oder Kolloquium zu Laborversuchen</p> <p>(E)</p> <p>1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes</p> <p>1 Course achievement: protocol and / or colloquium of the completed laboratory experiments</p>
<p>Turnus (Beginn):</p> <p>jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r):</p> <p>Sabine Christine Langer</p>
<p>Sprache:</p> <p>Deutsch</p>
<p>Medienformen:</p> <p>(D) Beamer, Tafel, Vorführungen (E) Projector, blackboard, demonstrations</p>
<p>Literatur:</p> <p>Vorlesungsfolien als Umdruck</p> <p>Michael Möser: Messtechnik der Akustik</p>
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>Akustische Messtechnik (V), 2 SWS</p> <p>Akustische Messtechnik (Ü), 1 SWS</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):</p> <p>Vertiefung Sensorik und Messprinzipien</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:</p> <p>Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:</p> <p>---</p>

Modulbezeichnung: Akustische Messtechnik mit Labor		Modulnummer: MB-IK-31	
Institution: Akustik		Modulabkürzung:	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	154 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Akustische Messtechnik (V) Akustische Messtechnik (Ü) Akustische Messtechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Sabine Christine Langer			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden erwerben Kompetenzen in der akustischen Messtechnik. Sie kennen die Wirkprinzipien der akustischen Sensoren und besitzen fundierte Kenntnisse über die in der Akustik erforderlichen Analysemethoden. Sie können diese Kenntnisse einsetzen, um die Kenngrößen der Emission, Transmission und Immission zu ermitteln und die zugehörigen Unsicherheiten abzuschätzen. (E) The students acquire knowledge in the field of acoustic measurement technology. They are familiar with the working principles of acoustic transducers and have profound knowledge of the necessary analyzing methods in acoustics. They are able to utilize this knowledge for the determination of acoustic parameters, such as emission, transmission and immission. Furthermore, they are able to estimate the associated uncertainties.			
Inhalte: (D) 1. Grundlagen der Metrologie SI-Einheitensystem, Darstellung und Weitergabe von Einheiten, Bestimmung von Unsicherheiten nach GUM, Monte-Carlo-Methoden, Ringversuche 2. Messung akustischer Feldgrößen Prinzipieller Aufbau und Wirkungsweise der Sensoren für die Schallfeldgrößen (Schalldruck, Schallschnelle, Schallintensität, Körperschallschnelle, Körperschallbeschleunigung, Kraft, Körperschallimpedanz), Kalibrierverfahren 3. Analyse akustischer Signale Zeit- und Frequenzbereich, FFT, n-tel Oktavanalysen, Frequenzbewertungen, Zeitbewertungen, Pegelstatistik 4. Kenngrößen im Luftschall Emission Transmission - Immission, zugehörige Kenngrößen (Schalleistung, Emissions-Schalldruckpegel, Schalldämmung, Immissionspegel) 5. Verfahren zur Bestimmung der Luftschalleistung Schalldruck-Hüllflächenverfahren, Intensitätsverfahren, Hallraumverfahren, Referenzschallquellenverfahren, Körperschallverfahren, zugehörige Unsicherheiten 6. Messung der Schallimmission Messung des Lärms am Arbeitsplatz, Messung des Immissionspegels nach TA Lärm, zugehörige Unsicherheiten 7. Messungen in der Bauakustik Schalldämmung, Normtrittschallpegel, Installationsgeräuschpegel, Absorptionsgrad im Hallraum, zugehörige Unsicherheiten 8. Ausblick auf komplexe Mess- und Analysemethoden Array-Techniken, Modalanalyse, Transferpfadanalyse, Laser-Scanning-Vibrometrie (E) 1. Fundamentals of metrology SI-Unit-System, representation and inheritance of units, determination of uncertainties following the approach of GUM, Monte-Carlo-Methods, ring-trials 2. Measurement of acoustic field parameters Design (schematic) and working principle of acoustic transducers for the acoustic field parameters (sound pressure, sound intensity, sound particle velocity, sound particle acceleration, force, structure-borne-sound-impedance), calibration methods 3. Analyzing acoustic signals Time- and frequency domain, FFT, one- and one-third octave analysis, frequency weighting, time domain weighting, level statistics 4. Sound parameters in air Emission Transmission Immission, related parameters (sound power, emission sound pressure level, sound insulation, immission level) 5. Methods for sound power measuring Sound power direct method, sound power intensity method, sound power reverberation room method 6. Measurement of sound immission Measuring the noise at the place of work, measuring the immission level following TA-Lärm, related uncertainties			

<p>7. Measurements in building acoustics Sound insulation, footfall noise, noise of building installations, absorption coefficient in reverberation rooms, related uncertainties</p> <p>8. Outlook on complex measurement and analysis techniques Array-techniques, modal analysis, transfer path analysis, Laser-scanning-vibrometry</p>
<p>Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Labor (E) lecture, tutorial, laboratory</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Schriftl. Prüfung, 90 Minuten oder mündl. Prüfung (ca. 30 min) 1 Studienleistung: Laborberichte</p> <p>(E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: protocol</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Sabine Christine Langer</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: (D) Beamer, Tafel, Vorführungen, Laborversuche (E) beamer, board, demonstrations, experiments</p>
<p>Literatur: Vorlesungsfolien als Umdruck Michael Möser: Messtechnik der Akustik</p>
<p>Erklärender Kommentar: Akustische Messtechnik (V), 2 SWS Akustische Messtechnik (Ü), 1 SWS Akustische Messtechnik (L), 1 SWS</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Kraftfahrzeugtechnik (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Maschinenbau (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Fortgeschrittene Festkörperphysik (E)		Modulnummer: PHY-AP-23	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik FK-II	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik (V) Fortgeschrittene Methoden der Festkörperphysik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hangleiter Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Lemmens			
Qualifikationsziele: Überblick über fortgeschrittene Methoden und Ergebnisse der experimentellen Festkörperphysik und ihre Interpretation im Rahmen theoretischer Modelle.			
Inhalte: Elektronen in kristallinen Festkörpern, Zustandsdichten und Statistik, Streuprozesse, experimentelle Methoden zur Bestimmung von Bandstrukturen, Einflüsse von Defekten, Oberflächen, Eigenschaften amorpher Festkörper			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: entweder übrige Leistung nach APO, §9, Abs.1 oder erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, die im Rahmen einer Übung oder Seminarübung gestellt werden. Diese werden selbstständig in Form von Hausaufgaben (§ 9 Abs. 5 APO) oder in Präsenzveranstaltungen bearbeitet. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Püfungsleistung: entweder mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (120 Minuten).			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: Bitte Modulgruppe korrigieren			

Modulbezeichnung: Halbleitermesstechnik (2013)		Modulnummer: ET-IHT-33	
Institution: Halbleitertechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Halbleitermesstechnik (V) Halbleitermesstechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. rer. nat. Erwin Peiner			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls Halbleitermesstechnik verfügen die Studierenden über grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Charakterisierung von Halbleiterwerkstoffen die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Verfahren für die Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Halbleiterbauelementen eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung bei der Analyse und Bewertung von Messergebnissen an Volumenkristallen, Schichten sowie mikro- und nanostrukturierten Bauelementen			
Inhalte: Kristallstrukturanalyse, Röntgenbeugung Kristallbaufehler Epitaxie-Schichten, Nanostrukturen, Fehlanpassung Mikroskopie (Licht, Elektronen, Rastersonden), Abbildungsmodi, analytische Elektronenmikroskopie Bandstruktur, Bandlücke, Anregungsspektroskopie, ortsaufgelöste Lumineszenz, effektive Masse elektrische Transporteigenschaften, piezoresistiver Effekt Ladungsträgerkonzentration und -beweglichkeit, Hall-Verfahren, CV-Methode optische Absorption, Fourier-Transformationsspektroskopie Verunreinigungen und Defekte, chemische Analyse, tiefe Störstellen Minoritätsladungsträger-Lebensdauer, Diffusionslänge Metall-Halbleiterübergang, Schottky-Kontakt, Ohmscher Kontakt, Schichtwiderstand Oxidschichten, Ellipsometrie Bauelementenkenndaten			
Lernformen: Vorlesung und Übung mit Vortrag/Projektarbeit			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Erwin Peiner			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik (Teubner, Stuttgart, 1989) ISBN: 3-519-13083-1 H. Alexander: Physikalische Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Teubner, Stuttgart, 1997) ISBN: 3-519-03221-X W. Prost: Technologie der III/V-Halbleiter: III/V-Heterostrukturen und elektronische Höchstfrequenz-Bauelemente (Springer, Berlin, 1997) ISBN:3-540-62804-5 W. Schäfer, G. Terlecki: Halbleiterprüfung (Hüthig, Heidelberg, 1986) ISBN: 3-778-51007-X D. K. Schroder: Semiconductor Material and Device Characterization (Wiley, New York, 1990) ISBN: 0-471-51104-8 R. Wiesendanger (Hrsg): Scanning Probe Microscopy - Analytical Methods (Springer, Berlin, 1998) ISBN: 3-540-63815-6 Skript und Übungsunterlagen werden verteilt.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Halbleiter-Nanostrukturen (E)		Modulnummer: PHY-AP-25	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik HLN	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Halbleiter-Nanostrukturen (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hangleiter			
Qualifikationsziele: Quantitativer Umgang mit den physikalischen Grundlagen und den Anwendungen von Halbleiter-Nanostrukturen.			
Inhalte: - Elektronische Struktur, Lokalisierung, Heterostrukturen, Dimensionalität - Gleichgewichtsbeschreibung (Zustandsdichten, Statistik) - Nichtgleichgewichtseffekte (Rekombination, Relaxation, Transport) - Optische Eigenschaften (spontane/stimulierte Emission) - Anwendungen in modernen Bauelementen			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: entweder Leistung nach APO, §9, Abs. 1 oder erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, die im Rahmen einer Übung oder Seminarübung gestellt werden. Diese werden selbstständig in Form von Hausaufgaben (§ 9 Abs. 5 APO) oder in Präsenzveranstaltungen bearbeitet. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten)			
Turnus (Beginn): alle zwei Jahre im Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Halbleitersensoren (2013)		Modulnummer: ET-IHT-34	
Institution: Halbleitertechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Halbleitersensoren (Ü) Halbleitersensoren (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. rer. nat. Erwin Peiner			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls Halbleitersensoren verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Modellierung, Herstellung und Charakterisierung von mikro-/nanomechanischen Halbleiter-Sensoren die Fähigkeit zur Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Realisierung von mikro- und nano-strukturierten Halbleiter-Sensoren eingehende Kenntnisse und praktische Erfahrung beim Entwurf von Sensoren Wissen zur Einschätzung und Bewertung von Einsatzmöglichkeiten mikro-/nanomechanischer Sensoren			
Inhalte: Elementaraufnehmer: Periodische Anregung, Masse, Dämpfungskoeffizient, Federkonstante, Beschleunigungssensor, Rauschen, Vibrationssensor, Drehratensensor, Biegesteifigkeit/Kraftsensor/Transfornormal, Schichtspannung/thermischer Sensor, Membran/Druck-/Flusssensor, Überlastfestigkeit/Aufprallsensor Wandler: Drucksensor-kapazitiver/optischer Wandler, Beschleunigungssensor-kapazitiver Wandler, Beschleunigungssensor-piezoelektrischer Wandler, Vibrationssensor/Beschleunigungssensor-optischer Wandler, Kraftsensor-piezoresistiver Wandler, Vibrationssensor-piezoresistiver Wandler, piezoresistiver Sensor mit faseroptischer Auslesung, Drehratensensor-Antrieb und Detektion, Beschleunigungssensor-Tunneleffekt-Wandler, Vergleich und Bewertung Oberflächenmikromechanik: Diffusion, Oxidation, Schichtabscheidung, Lithographie, Nass-/Trockenätzen, Sticking, Integration mit CMOS Volumenmikromechanik: Implantation/Diffusion, Metallisierung (Aufdampfen/Kathodenzerstäubung), isotropes/anisotropes Ätzen, elektrochemisches Ätzen Epi-Mikromechanik: Epi-Poly, konforme Abscheidung, SIMPLE, SCREAM, black silicon, SOI, elektrochemisches Ätzen, poröses Silizium, Heteromikromechanik, Vergleich Maschinenüberwachung: Werkzeugmaschine, Sensor/Technologie, Wälzlager, kinematische Frequenzen, Drehgestell-Lager, Signalanalyse (Hüllkurve/resonant), Kalandrwalze, EMV/ faseroptische Auslesung, Kavitation Motormanagement: Verbrennungsprozess, Wirkungsgrad des Verbrennungsmotors, Zylinderdruck-indizierung, mittlerer indizierter Druck p _{mi} , Zylinderfüllung, Heizverlauf, Motorsteuerung mit adaptiver Vorsteuerung, Sensorik Mikro-/Nanomesstechnik			
Lernformen: Vorlesung und Übung mit Vortrag/Projektarbeit			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Erwin Peiner			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			

<p>Literatur:</p> <p>A. Heuberger (Hrsg): Mikromechanik (Springer, Berlin, 1989) ISBN: 3-540-18721-9</p> <p>M.-H. Bao: Handbook of Sensors and Actuators 8 - Micro Mechanical Transducers (Elsevier, Amsterdam, 2000) ISBN 0-444-50558-X</p> <p>S. Büttgenbach: Mikromechanik (Teubner, Stuttgart, 1994) ISBN: 3-519-13071-8</p> <p>M. Elwenspoek, R. Wiegerink: Mechanical Microsensors (Springer, Berlin, 2001) ISBN: 3-540-67582-5</p> <p>E. Peiner: Silizium-Sensorik für die Maschinenüberwachung (Shaker, Aachen 2000) ISBN: 3-8265-7401-X</p> <p>Skript und Übungsunterlagen werden verteilt.</p>
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>---</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):</p> <p>Vertiefung Sensorik und Messprinzipien</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:</p> <p>---</p>

Modulbezeichnung: Längen- und Zeitskalen in Quantensystemen (E)		Modulnummer: PHY-AP-29	
Institution: Physik der Kondensierten Materie		Modulabkürzung: Physik LZQ	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Längen- und Zeitskalen in Quantensystemen (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Lemmens Prof. Dr. Stefan Süllow			
Qualifikationsziele: Kenntnisse zu statischen und dynamischen Phänomenen in Festkörpern.			
Inhalte: Typische Energie und Zeitskalen Elektronische, magnetische und strukturelle Fluktuationen Gläser und Spingläser Konkurrierende Wechselwirkungen Dimensionalität Vergleich thermodynamischer und spektroskopischer Experimente Vergleich lokaler Sonden und Beugungsmethoden - Charakterisierung der Methoden hinsichtlich zeitlicher Dynamik, Energieauflösung, räumlicher Auflösung, .. - Wie beeinflussen diese Methoden die Aussage des Experiments?			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Laser- und Quantenoptik (E)		Modulnummer: PHY-AP-27	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik LQO	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Laser- und Quantenoptik (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hangleiter			
Qualifikationsziele: Grundlegendes Verständnis und quantitativer Umgang mit Lasern und ihren Elementen sowie der Quantenoptik.			
Inhalte: 1. Grundlagen: Absorption + Emission, Gaußsche Optik, Kohärenz, Resonatoren + Moden, Wellenführung, Bilanzgleichungen, Sättigung 2. Realisierung des Laser: Dauerstrich-, Pulsbetrieb, Modenkopplung, Gaslaser, Festkörperlaser, Farbstofflaser, Halbleiter-Laser, Free-Electron-Laser 3. Nichtlineare Optik: Frequenzverdopplung und -mischung, parametr. Oszillator, Pulskompression 4. Quantenoptik: Photonenstatistik, Quantenrauschen, gequetschtes Licht, Quanteninformationstechnologie			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): alle zwei Jahre im Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Laserphysik II (E)		Modulnummer: PHY-AP-28	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik LP2	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Laserphysik II (V) Laserphysik II (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hangleiter			
Qualifikationsziele: Grundlegendes Verständnis der Anwendungen von Laserlicht, Optik anisotroper Medien, nichtlinearer Optik, sowie Laserspektroskopie.			
Inhalte: 1. Optik anisotroper Medien: Doppelbrechung, elektrooptischer Effekt, akustooptischer Effekt; 2. Nichtlineare Optik: Frequenzverdopplung und -mischung, parametr. Oszillator, Pulskompression; 3. Laser-Spektroskopie: Raman-, Brillouin-Spektroskopie, spektrales Lochbrennen; 4. dopplerfreie Spektroskopie, fs- und Kohärenz-Spektroskopie; 5. Quantenoptik: Photonenstatistik, Quantenrauschen, gequetschtes Licht, Quanteninformationstechnologie			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): alle zwei Jahre im Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Messaufnehmer für nichtelektrische Größen mit Praxis		Modulnummer: ET-EMG-16	
Institution: Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik		Modulabkürzung: EMG-MNG+P	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	156 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren") (V) Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen ("Sensoren") (Ü) Messtechnisches Praktikum Sensorik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Akademischer Oberrat Dr.rer.nat. Frank Ludwig Prof.Dr.rer.nat. Meinhard Schilling			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls "Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Inhalte: - Kenngrößen von Messaufnehmern - Temperaturmessung - Magnetfeldmessung - Optische Sensoren - Messung geometrischer Größen - Messung dynamometrischer Größen - Durchflussmessung			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen und Labor			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Min. (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Meinhard Schilling			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: E-Learning, Vorlesungsskript, Folienskript			
Literatur: - P. Profos und T. Pfeiffer: Handbuch der industriellen Messtechnik (R. Oldenbourg Verlag), ISBN 978-3486225921 - H. Schaumburg: Sensoren (B.G. Teubner Verlag Stuttgart), ISBN 978-3519061250 - J. Hoffmann: Messen nichtelektrischer Größen (VDI Verlag), ISBN 978-3540622314 • J. Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik (Fachbuchverlag Leipzig), ISBN 978-3446219779			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Informatik (MPO 2014) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Informatik (MPO 2015) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),			

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich		Modulnummer: MB-IPAT-08	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich (V) Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Ingo Kampen			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen der wichtigsten Messverfahren aus dem Bereich der Mikro- und Nanotechnologie. Sie kennen die Vor- und Nachteile der einzelnen Techniken und sind in der Lage selbstständig geeignete Messtechniken für bestimmte Messaufgaben auszuwählen. Sie besitzen die Fähigkeit ein Projekt in einer Gruppe zu bearbeiten und die Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen.			
Inhalte: Die Vorlesung behandelt die Prinzipien verschiedener Mikroskopieverfahren und stellt Techniken zur Partikelgrößenanalyse vor. Folgende Mikroskopische Verfahren werden behandelt: Lichtmikroskopie, konfokale Mikroskopie, Elektronenmikroskopie, Rastersondenmikroskopie. Folgende Partikelgrößenanalyseverfahren werden vorgestellt: Sedimentationsverfahren, Laserbeugungsspektrometrie, Photonenkorrelations-spektroskopie, Ultraschallspektroskopie etc. Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Techniken im Bereich der Mikro- und Nanomesstechnik und erklärt deren Prinzipien. Im Rahmen der Übung wird die apparatetechnische Realisierung der Verfahren anhand des Baus eines Rastertunnelmikroskops vermittelt.			
Lernformen: Vorlesung, Gruppenarbeit, Präsentation			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Arno Kwade			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Power-Point, Skript, Stillarbeit			
Literatur: 1. Bonnell, D. (2001) Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy - Theory, Techniques, and Applications, Wiley-VCH, New York. 2. Flegler, S. L.; Heckman, J. W. und Klomparens, K. L. (1995) Elektronenmikroskopie, Grundlagen Methoden Anwendungen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg. 3. Stieß, M. (1992), Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer Verlag, Berlin. 4. Vorlesungsskript			
Erklärender Kommentar: Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich (V): 2 SWS, Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich (Ü): 1 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Pharmaingenieurwesen (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Moderne Lichtquellen (E)		Modulnummer: PHY-AP-35	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik Lichtquellen	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	134 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Festkörperlaser: Spektroskopische Grundlagen und Eigenschaften (V) Moderne Lichtquellen (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hangleiter Prof. Stefan Kück PD Dr. Uwe Rossow			
Qualifikationsziele: Kenntnisse über die Grundprinzipien und fortgeschrittenen Technologien von Lasern und Leuchtdioden.			
Inhalte: Vorstellung der Grundprinzipien des Lasers, Dauerstrichlaser, Dynamik in Lasern, spezielle Festkörperlaser, Eigenschaften von Laserstrahlung, Gruppentheorie, Übergangsraten und Auswahlregeln, Energietransfer Physikalische Grundlagen moderner Lichtquellen. 1. Licht: Grundlagen, fotometrische Größen, Farbraum, Farbtemperatur 2. Thermische Lichtquellen 3. Gasentladung, Leuchtstoffe 4. Leuchtdioden: Halbleiter-Hetero- und -Nano-Strukturen, strahlende und nichtstrahlende Rekombination; pn-Übergänge 5. Organische Leuchtdioden 6. Laser: Resonator und Optik, Lasermedien, Laserdioden.			
Lernformen: Vorlesung, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in den Veranstaltungen bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Moderne Mikroskopentwicklungen		Modulnummer: MB-IfW-19	
Institution: Werkstoffe		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Moderne Mikroskopentwicklungen (V) Moderne Mikroskopentwicklungen (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D): Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E): Lecture and exercise have to be attended			
Lehrende: Apl.Prof. Dr.rer.nat. Hans-Rainer Sinning			
Qualifikationsziele: (D): Die Studierenden haben Grundkenntnisse in Mikroskopentwicklungen jenseits der klassischen Lichtmikroskopie erworben. Sie sind in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Mikroskopiearten zu beurteilen und für entsprechende Fragestellungen die jeweils angemessene Methode auszuwählen. Die Studierenden wissen an Hand des Beispiels der Rasterelektronenmikroskopie, wie moderne Mikroskopieverfahren in der Praxis eingesetzt werden. (E): Students get basically familiar with developments of modern microscopy beyond classical light-optical microscopy. They are able to judge the capabilities and limits of the different types and techniques of microscopy, and to select the most suitable method for a given microscopy problem. They also know how to apply modern microscopy in practice, using scanning electron microscopy as an example.			
Inhalte: (D): Die Entwicklung neuartiger Mikroskope hat die Möglichkeiten, den mikroskopischen Aufbau, die chemische Zusammensetzung und die lokalen Eigenschaften fester Stoffe bis in atomare Details hinein abzubilden, erheblich erweitert. Einführung: historische Entwicklung und Abbildungsprinzipien Entwicklungsstand des Transmissionselektronenmikroskops Rasterelektronenmikroskopie Rastersondenmikroskopie (z.B. Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskop) Feldelektronen- und Feldionenmikroskopie, 3D-Atomsonde; Ultraschall- und Röntgenmikroskopie. (E): The development of novel microscopes has drastically widened the possibilities to study microscopic structures, chemical composition and local properties of solid materials down to atomic-size details. Introduction: historical development and principles of microscopic imaging State of transmission electron microscopy Scanning electron microscopy Scanning probe microscopy (e.g., scanning tunneling and atomic force microscope) Field electron and field ion microscopy, 3D atomic probe Ultrasonic and X-ray microscopy. Einführung: historische Entwicklung und Abbildungsprinzipien Entwicklungsstand des Transmissionselektronenmikroskops Rasterelektronenmikroskopie Rastersondenmikroskopie (z.B. Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskop) Feldelektronen- und Feldionenmikroskopie, 3D-Atomsonde; Ultraschall- und Röntgenmikroskopie.			
Lernformen: (D): Vorlesung und Übung (E): Lecture and exercise			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: Written exam of 90 min or oral exam of 30 min
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Hans-Rainer Sinning
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D): Vorlesungsskript, Tafel und Folien (E): lecture notes, board and slides
Literatur: 1. P.F. Schmidt und Mitautoren, Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse, expert-Verlag 1994 2. L.E. Murr, Electron and Ion Microscopy and Microanalysis: Principles and Applications, Marcel Dekker 1991 3. R. Wiesendanger (Herausg.), Scanning Probe Microscopy: Analytical Methods, Springer 1998 4. T. Sakurai, A. Sakai, H.W. Pickering, Atom-Probe Field Ion Microscopy and Its Applications, Academic Press 1989 5. S. Amelinckx, D. van Dyck, J. van Landuyt, G. van Tendeloo (Herausg.), Handbook of Microscopy, VCH 1997 (3 Bände, bes. Band 2)
Erklärender Kommentar: Moderne Mikroskopentwicklungen (V): 2 SWS Moderne Mikroskopentwicklungen (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Molecular Spectroscopy		Modulnummer: MB-STD-59	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekülspektroskopie (V) Molekülspektroskopie (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. phil. nat. Karl-Heinz Gericke Prof. Dr. Philip Tinnefeld Prof. Dr. rer. nat. Peter Jomo Walla			
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen das Konzept der chemischen Bindung auf quantenchemischer Basis und sind in der Lage, den Aufbau und die Struktur von Molekülen zu erklären und mit Hilfe von Symmetrieeigenschaften zu klassifizieren. Sie besitzen ein vertieftes theoretisches Verständnis über die spektroskopischen Eigenschaften von Atomen und Molekülen und kennen moderne spektroskopische Techniken zur Ermittlung der Molekülstruktur. Neben den strukturellen Aspekten wissen die Studierenden um die Reaktivität von Molekülen, und sie sind in der Lage, chemische Reaktionen gezielt zur Modifikation von Molekülen anzuwenden. Sie verstehen die zugrunde liegenden chemischen Reaktionsmechanismen und können die Erfolgsaussicht geplanter Reaktionswege vom Ausgangs- zum Zielmolekül abschätzen.			
Inhalte: Vorlesung: Einführung in quantenmechanische Beschreibung der chemischen Bindung, Symmetrieeigenschaften von Molekülen, Symmetrie von Orbitalen und Schwingungen, Theorie der Atom- und Molekülspektren, moderne experimentelle Techniken in der Spektroskopie (IR-, Raman-, UV-VIS-Spektroskopie). Übung: Vertiefung und Festigung des in der Vorlesung dargebotenen Stoffs, Bearbeitung von Übungsaufgaben.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung) Dauer 180min oder mündliche Prüfung(30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Peter Jomo Walla			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Internet- undVorlesungsskript, aktuelle Literatur wird in der Vorlesung und im Internet bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: Molecular Spectroscopy (V): 3SWS Molecular Spectroscopy (Ü): 1SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Molekulare Systeme und Magnetismus (E)		Modulnummer: PHY-AP-30	
Institution: Physik der Kondensierten Materie		Modulabkürzung: Physik MoMa	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Molekulare Systeme und Magnetismus (V) Molekulare Systeme und Magnetismus, Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Lemmens Prof. Dr. Stefan Süllow			
Qualifikationsziele: Kenntnisse zu elektronischen und magnetischen Eigenschaften molekularer und nanoskaliger Magnete. Anwendungen im Magnetismus, Informationsverarbeitung und Sensorik.			
Inhalte: Molekulare und nanoskalige Magnete, Anwendungen im Magnetismus, in der Informationsverarbeitung und der Sensorik.			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der VEranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Nanotechnologie (E)		Modulnummer: PHY-AP-31	
Institution: Physik der Kondensierten Materie		Modulabkürzung: Physik Nano	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Nanotechnologie und Sensoren (VÜ) Energie und Ressourcen (VÜ) Spektroskopien für Festkörper und Nanomaterialien (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Lemmens			
Qualifikationsziele: Beherrschung grundlegender Aspekte der Nanotechnologie und Konzeption von Nanosystemen.			
Inhalte: - Einführung und physikalische Grundlagen der Nanotechnologie - Charakterisierung und Herstellung nanoskaliger Systeme - Selbstorganisation - Clustersysteme, Kolloide und Sol-Gel - dünne Filme und Oberflächen (Katalyse) - nanoporöse Systeme - Rastersondenmethoden: Tunnel-, Kraft- und Nahfeldmikroskopie - Nanosysteme und -maschinen			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): Unregelmäßig			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Optische Messtechnik		Modulnummer: MB-IPROM-11	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Optische Messtechnik (V) Optische Messtechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Marcus Petz			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden besitzen einen breitgefächerten, praxisorientierten Überblick über optische Messverfahren. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf geometrisch-optischen und wellenoptischen Verfahren zur Bestimmung von Messgrößen, wie sie etwa in den Bereichen Prozessüberwachung, Qualitätssicherung und Reverse Engineering zu ermitteln sind. Dies umfasst vor allem Größen wie Position, Kontur, Form, Formänderung, Geschwindigkeit, Rauheit, Schichtdicke und verschiedene Materialeigenschaften. Die Studierenden haben einen Eindruck von den Fähigkeiten und Einschränkungen verschiedener Messprinzipien erworben, um sind befähigt, in der späteren industriellen Praxis die für die jeweilige Messaufgabe geeignetste Messtechnik zur Anwendung zu bringen, um die Möglichkeiten, die moderne optische Messverfahren bieten, voll ausschöpfen zu können. =====			
(E) The students have a broad, practice orientated overview to optical measurement techniques. One of the key aspects are the geometric-optical and wave-optical procedures to determine measured variables, which occur in fields like process control, quality management and reverse engineering. This contains values like position, outline, shape and shape change, speed, roughness, coating thickness and several characteristics of materials. The students get an insight to possibilities and limits of different measuring principles. They can choose the most suitable measurement technique relative to the given task and utilize all options provided by modern optical measurement methods.			
Inhalte: (D) Lichtschranken, Laserscanner, Lichtlaufzeitmessung, Bildverarbeitung, optische Koordinatenmesstechnik, Lasertriangulation, Photogrammetrie, Lichtschnittsensoren, Streifenprojektionssysteme, Deflektometrie, Objektrasterverfahren, Wellenfrontsensoren, Autofokussensoren, Konfokalsensoren, Spannungsoptik, Laservibrometrie, Particle Image Velocimetry, Moiré-Verfahren, Holografie, holografische Interferometrie, Laserinterferometrie, Shearing-Interferometrie, Mehrwellenlängen-Interferometrie, Weißlichtinterferometrie, Fabri-Perot-Interferometer, Speckle-Interferometrie, Beugung u.a. =====			
(E) Photo sensors, laser scanning, optical logging, image data processing, optical coordinate measuring technology, laser triangulation, photogrammetry, light section sensors, structured-light 3D scanning, deflectometry, raster process of objects, wave front sensors, self-trapping sensors, confocal sensors, photoelasticity, laser Doppler vibrometer (LDV), particle image velocimetry, moiré-technique, holography, holographic interferometry, laser interferometry, shearing interferometry, multi wavelength interferometry, white light interferometry, Fabry-Pérot interferometry, speckle interferometry, deflection, and so on.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes			

Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Folien, Beamer, Video, Anschauungsobjekte (E) Board, slides, projectors, video, visual objects
Literatur: 1. Koch, A. W.; Ruprecht, M. W.; Toedter, O.: Optische Meßtechnik an technischen Oberflächen - Praxisorientierte lasergestützte Verfahren zur Untersuchung technischer Objekte hinsichtlich Form, Oberflächenstruktur und Beschichtung. Renningen Malsmsheim:expert-verlag, 1998, ISBN 978-3-8169-1372-6 2. Luhmann, Thomas: Nahbereichsphotogrammetrie - Grundlagen, Methoden und Anwendungen. 2., überarb. Aufl., Heidelberg:Wichmann, 2003, ISBN 978-3-87907-398-6 3. Neumann, Burkhard: Bildverarbeitung für Einsteiger. Berlin:Springer, 2005, ISBN 978-3-540-21888-3 4. Pedrotti, F. L.; Pedrotti, L. S.; Bausch, W. u. a.: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin:Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 5. Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malsmsheim:expert-verlag, 1993, 978-3-8169-0863-0
Erklärender Kommentar: Optische Messtechnik (V): 2 SWS, Optische Messtechnik (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Optische Messtechnik mit Labor industrielle Bildverarbeitung		Modulnummer: MB-IPROM-13	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 140 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Optische Messtechnik (V) Optische Messtechnik (Ü) Labor industrielle Bildverarbeitung (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Marcus Petz			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden besitzen einen breitgefächerten, praxisorientierten Überblick über optische Messverfahren. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf geometrisch-optischen und wellenoptischen Verfahren zur Bestimmung von Messgrößen, wie sie etwa in den Bereichen Prozessüberwachung, Qualitätssicherung und Reverse Engineering zu ermitteln sind. Dies umfasst vor allem Größen wie Position, Kontur, Form, Formänderung, Geschwindigkeit, Rauheit, Schichtdicke und verschiedene Materialeigenschaften. Die Studierenden haben einen Eindruck von den Fähigkeiten und Einschränkungen verschiedener Messprinzipien erworben, um sind befähigt, in der späteren industriellen Praxis die für die jeweilige Messaufgabe geeignetste Messtechnik zur Anwendung zu bringen, um die Möglichkeiten, die moderne optische Messverfahren bieten, voll ausschöpfen zu können. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrung im Umgang mit einem industriellen Bildverarbeitungssystem. ===== (E) The students have a broad, practice orientated overview to optical measurement techniques. One of the key aspects are the geometric-optical and wave-optical procedures to determine measured variables, which occur in fields like process control, quality management and reverse engineering. This contains values like position, outline, shape and shape change, speed, roughness, coating thickness and several characteristics of materials. The students get an insight to possibilities and limits of different measuring principles. They can choose the most suitable measurement technique relative to the given task and utilize all options provided by modern optical measurement methods. The students get practical experience handling an industrial image data processing system.			
Inhalte: (D) Lichtschranken, Laserscanner, Lichtlaufzeitmessung, Bildverarbeitung, optische Koordinatenmesstechnik, Lasertriangulation, Photogrammetrie, Lichtschnittsensoren, Streifenprojektionssysteme, Deflektometrie, Objektrasterverfahren, Wellenfrontsensoren, Autofokussensoren, Konfokalsensoren, Spannungsoptik, Laservibrometrie, Particle Image Velocimetry, Moiré-Verfahren, Holografie, holografische Interferometrie, Laserinterferometrie, Shearing-Interferometrie, Mehrwellenlängen-Interferometrie, Weißlichtinterferometrie, Fabri-Perot-Interferometer, Speckle-Interferometrie, Beugung u.a. ===== (E) Photo sensors, laser scanning, optical logging, image data processing, optical coordinate measuring technology, laser triangulation, photogrammetry, light section sensors, structured-light 3D scanning, deflectometry, raster process of objects, wave front sensors, self-trapping sensors, confocal sensors, photoelasticity, laser Doppler vibrometer (LDV), particle image velocimetry, moiré-technique, holography, holographic interferometry, laser interferometry, shearing interferometry, multi wavelength interferometry, white light interferometry, Fabry-Pérot interferometry, speckle interferometry, deflection, and so on.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Labor (E) Lecture, Exercise, Lab			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Folien, Beamer, Video, Anschauungsobjekte (E) Board, slides, projectors, video, visual objects
Literatur: 1. Koch, A. W.; Ruprecht, M. W.; Toedter, O.;; Optische Meßtechnik an technischen Oberflächen - Praxisorientierte lasergestützte Verfahren zur Untersuchung technischer Objekte hinsichtlich Form, Oberflächenstruktur und Beschichtung. Renningen Malsheim:expert-verlag, 1998, ISBN 978-3-8169-1372-6 2. Luhmann, Thomas: Nahbereichsphotogrammetrie - Grundlagen, Methoden und Anwendungen. 2., überarb. Aufl., Heidelberg:Wichmann, 2003, ISBN 978-3-87907-398-6 3. Neumann, Burkhard: Bildverarbeitung für Einsteiger. Berlin:Springer, 2005, ISBN 978-3-540-21888-3 4. Pedrotti, F. L.; Pedrotti, L. S.; Bausch, W. u. a.: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin:Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0 5. Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malsheim:expert-verlag, 1993, 978-3-8169-0863-0
Erklärender Kommentar: Optische Messtechnik (V): 2 SWS, Optische Messtechnik (Ü): 1 SWS, Labor Bildverarbeitung in der Messtechnik (L): 2 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Kraftfahrzeugtechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Maschinenbau (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Optische Messtechnik mit Labor Optische 3D-Messtechnik		Modulnummer: MB-IPROM-34	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 140 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Optische Messtechnik (V) Optische Messtechnik (Ü) Labor Optische 3D-Messtechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Marcus Petz			
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D) Die Studierenden besitzen einen breitgefächerten, praxisorientierten Überblick über optische Messverfahren. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf geometrisch-optischen und wellenoptischen Verfahren zur Bestimmung von Messgrößen, wie sie etwa in den Bereichen Prozessüberwachung, Qualitätssicherung und Reverse Engineering zu ermitteln sind. Dies umfasst vor allem Größen wie Position, Kontur, Form, Formänderung, Geschwindigkeit, Rauheit, Schichtdicke und verschiedene Materialeigenschaften. Die Studierenden haben einen Eindruck von den Fähigkeiten und Einschränkungen verschiedener Messprinzipien erworben, um sind befähigt, in der späteren industriellen Praxis die für die jeweilige Messaufgabe geeignetste Messtechnik zur Anwendung zu bringen, um die Möglichkeiten, die moderne optische Messverfahren bieten, voll ausschöpfen zu können. Im Rahmen des Labors Optische 3D-Messtechnik erhalten die Studierenden einen praxisnahen Einblick in die Funktionsweise photogrammetrischer Messverfahren zur punkt- und flächenhaften Erfassung von Werkstücken, sowie in den Einsatz derartiger Messverfahren im Umfeld von Qualitätssicherungsprozessen. Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für die Messprinzipien der Photogrammetrie sowie der darauf aufbauenden flächenhaften optischen Oberflächenerfassung mittels Streifenprojektion und sammeln praktische Erfahrung in der Anwendung entsprechender Messsysteme sowie der zugehörigen Auswertesoftware. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für den Einsatz und die Bedeutung der geometrischen Messtechnik im Rahmen von Qualitätssicherungsprozessen, etwa zur Absicherung von Form- und Lagetoleranzen sowie zur statistischen Prozessregelung. Darüber hinaus werden die Studierenden dafür sensibilisiert, den Messprozess und die erzielten Ergebnisse im Einzelfall kritisch zu hinterfragen, um die Fähigkeit zu entwickeln, nicht nur die Möglichkeiten der optischen 3D-Messtechnik sondern auch deren Grenzen analysieren und beurteilen zu können. Durch im Labor eingesetzte Methoden des problemorientierten Lernens entwickeln die Studierenden zudem Ihre Kompetenz weiter, auch mit auftretenden Problemen und unerwarteten Ergebnissen konstruktiv umzugehen und eigenständig Problemlösungen zu identifizieren und umzusetzen.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students have a broad, practice orientated overview to optical measurement techniques. One of the key aspects are the geometric-optical and wave-optical procedures to determine measured variables, which occur in fields like process control, quality management and reverse engineering. This contains values like position, outline, shape and shape change, speed, roughness, coating thickness and several characteristics of materials. The students get an insight to possibilities and limits of different measuring principles. They can choose the most suitable measurement technique relative to the given task and utilize all options provided by modern optical measurement methods. In the course of the laboratory "Optical 3D Measurement Technology", students gain practical insights into the mode of operation of photogrammetric methods for point-based and full-field measurements of workpieces as well as the use of such measurement methods in the field of quality assurance processes. The students develop a basic understanding of the measuring principles of photogrammetry and optical surface detection by means of fringe projection and gain practical experience in the application of corresponding measuring systems and the associated evaluation software. The students develop an understanding of the application and relevance of geometric metrology in the context of quality assurance processes, for example, to ensure dimensional and positional tolerances as well as for statistical process control. In addition, students are sensitized to critically scrutinize the measurement process and the results obtained in each particular case in order to develop the ability to analyze and assess not only the possibilities of 3D optical metrology but also its limitations. Due to methods of problem-oriented learning that are used in the laboratory, the students also further develop their competence in dealing constructively with problems and unexpected results and in identifying and implementing problem solutions independently.</p>			
Inhalte: (D)			

Lichtschränken, Laserscanner, Lichtlaufzeitmessung, Bildverarbeitung, optische Koordinatenmesstechnik, Lasertriangulation, Photogrammetrie, Lichtschnittsensoren, Streifenprojektionssysteme, Deflektometrie, Objektrasterverfahren, Wellenfrontsensoren, Autofokussensoren, Konfokalsensoren, Spannungsoptik, Laservibrometrie, Particle Image Velocimetry, Moiré-Verfahren, Holografie, holografische Interferometrie, Laserinterferometrie, Shearing-Interferometrie, Mehrwellenlängen-Interferometrie, Weißlichtinterferometrie, Fabry-Perot-Interferometer, Speckle-Interferometrie, Beugung u.a.

=====

(E)

Photo sensors, laser scanning, optical logging, image data processing, optical coordinate measuring technology, laser triangulation, photogrammetry, light section sensors, structured-light 3D scanning, deflectometry, raster process of objects, wave front sensors, self-trapping sensors, confocal sensors, photoelasticity, laser Doppler vibrometer (LDV), particle image velocimetry, moiré-technique, holography, holographic interferometry, laser interferometry, shearing interferometry, multi wavelength interferometry, white light interferometry, Fabry-Pérot interferometry, speckle interferometry, deflection, and so on.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Labor (E) Lecture, Exercise, Lab

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen

1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen

(E)

1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory

1 Course achievement: Colloquium on the laboratory

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

Rainer Tutsch

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Tafel, Folien, Beamer, Video, Anschauungsobjekte (E) Board, slides, projectors, video, visual objects

Literatur:

1. Koch, A. W.; Ruprecht, M. W.; Toedter, O.: Optische Meßtechnik an technischen Oberflächen - Praxisorientierte lasergestützte Verfahren zur Untersuchung technischer Objekte hinsichtlich Form, Oberflächenstruktur und Beschichtung. Renningen Malsheim:expert-verlag, 1998, ISBN 978-3-8169-1372-6
2. Luhmann, Thomas: Nahbereichsphotogrammetrie - Grundlagen, Methoden und Anwendungen. 2., überarb. Aufl., Heidelberg:Wichmann, 2003, ISBN 978-3-87907-398-6
3. Neumann, Burkhard: Bildverarbeitung für Einsteiger. Berlin:Springer, 2005, ISBN 978-3-540-21888-3
4. Pedrotti, F. L.; Pedrotti, L. S.; Bausch, W. u. a.: Optik für Ingenieure - Grundlagen. 4., bearb. Aufl., Berlin:Springer, 2008, ISBN 978-3-540-73471-0
5. Pfeifer, T.: Optoelektronische Verfahren zur Messung geometrischer Größen in der Fertigung - Grundlagen, Verfahren, Anwendungsbeispiele. Renningen-Malsheim:expert-verlag, 1993, 978-3-8169-0863-0

Erklärender Kommentar:

Optische Messtechnik (V): 2 SWS,

Optische Messtechnik (Ü): 1 SWS,

Labor Bildverarbeitung in der Messtechnik (L): 2 SWS

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefung Sensorik und Messprinzipien

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Maschinenbau (PO 2014) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Physikalische Grundlagen der Spintronik (E)		Modulnummer: PHY-AP-32	
Institution: Physik der Kondensierten Materie		Modulabkürzung: Physik Spin	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Physikalische Grundlagen der Spintronik (V) Physikalische Grundlagen der Spintronik, (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: PD Dr. rer. nat. Dirk Menzel			
Qualifikationsziele: Verständnis der Grundlagen von Transportmechanismen in Festkörpern und von Magnetowiderstandseffekten.			
Inhalte: - Ladungs- und Spineigenschaft des Elektrons - Transportphänomene - Magnetowiderstandseffekte			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Präzisionsmesstechnik	Modulnummer: ET-EMG-21	
Institution: Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik	Modulabkürzung: PMT	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Präzisionsmesstechnik (V) Präzisionsmesstechnik (Ü)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Prof.Dr.rer.nat. Meinhard Schilling Prof. Dr. rer. nat. Uwe Siegner		
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls "Präzisionsmesstechnik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Präzisionsmesstechnik und Primärnormale an der PTB und des Messwesens in Deutschland. Durch eine Exkursion in die PTB lernen die Studenten den Aufbau von Primärnormalen und die Weitergabe der SI-Einheiten kennen. Die Studierenden sind in der Lage, diese Kenntnisse in der Analyse und in der Auslegung von Mess- und Sensorsystemen anzuwenden.		
Inhalte: - Messen an physikalischen Grenzen - Grundlagen von Quanteneffekten und Aufbau von Präzisionsgeräten - Elektrische und magnetische Eigenschaften von Josephson-Elementen, - SQUIDs (Superconducting Quantum Interference Devices), SETs (Single Electron Tunneling), - Kryostromkomparatoren und von quantisierten Widerständen - Genaue DC und AC Spannungsquellen - Messen kleiner elektrischer Spannungen, Stromstärken, Ladungen und Magnetfelder - Anwendungsbeispiele in Medizin, Forschung und Industrie.		
Lernformen: Vorlesung mit Übungen und Exkursion(en)		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großer Teilnehmerzahl)		
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester		
Modulverantwortliche(r): Meinhard Schilling		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: Folienskript		
Literatur: V. Kose, F. Melchert "Quantenmaße in der elektrischen Messtechnik", VCH 1991, ISBN 3-527-28380-3 J. Hoffmann "Handbuch der Messtechnik", Hanser Verlag 2004, ISBN 3-446-21123-3 F. Kohlrausch "Praktische Physik" Teubner Verlag 1996, ISBN 3-519-23000-3 K. Kopitzki "Einführung in die Festkörperphysik" Teubner-Verlag 2007, ISBN 3-835-10144-7 W. Buckel und R. Kleiner "Supraleitung", Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2004, ISBN 3-527-40348-5 Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben		
Erklärender Kommentar: vorrangig für Masterstudiengänge, Messtechnik und Analytik		
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),		

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Quanteneffekte in niederdimensionalen Systemen (E)		Modulnummer: PHY-AP-34	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik QNS	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Quanteneffekte in niederdimensionalen Systemen (V) Quanteneffekte in niederdimensionalen Systemen (Übungen zur VL) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Professor Georg Thomas Nachtwei			
Qualifikationsziele: Kenntnisse und Rechenfertigkeiten zu den Inhalten der Lehrveranstaltung, u.a. Herstellungs- und Präparationstechnologien, Nanostrukturen und Magnetoptik.			
Inhalte: Die Vorlesung/Übung vermittelt grundlegende Kenntnisse über Halbleiter-, Mikro- und Nanostrukturen : Herstellungs- und Präparationstechnologien (Molekularstrahl-Epitaxie:MBE, Metall- organische Dampfphasenabscheidung:MOVPE, Strukturierung und Kontaktierung), niederdimensionale Ladungsträgersysteme mit und ohne Magnetfeld, charakteristische Quanteneffekte des Ladungsträgertransports in Halbleiter- Mikrostrukturen (z.B. Shubnikov- de Haas-Effekt, Quantisierter Halleffekt) und deren theoretische Deutung (Perkolationsmodell, Randstrom-Modell, Theorie der Zusammengesetzten Fermionen), Nanostrukturen (Quantendrähte, Quantenpunkte, Einzelelektronen- Transistor) sowie Magnetoptik und Resonanzeffekte im Terahertz-Bereich (Fern-Infrarot-Laser, Zyklotron- und Spinresonanz, Terahertz-Detektoren).			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Rastersondenmethoden (E)		Modulnummer: PHY-AP-33	
Institution: Physik der Kondensierten Materie		Modulabkürzung: Physik RSM	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Rastersondenmethoden (V) Rastersondenmethoden (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Lemmens			
Qualifikationsziele: Kenntnisse zu Rastersondenmethoden und zur Charakterisierung von chemischen, optischen und elektronischen Eigenschaften von Oberflächen und Systemen auf der atomaren Längenskala.			
Inhalte: Oberflächen mithilfe von Rastersondenmethoden untersuchen und deren optischen, chemischen und elektronischen Eigenschaften charakterisieren.			
Lernformen: Vorlesungen mit Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Röntgenstrukturanalyse		Modulnummer: MB-STD-57	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	78 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: AC3 - Röntgenstrukturanalyse (V) Übung zur VL AC3 - Röntgenstrukturanalyse (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. phil. nat. Karl-Heinz Gericke Prof. Dr. rer. nat. Peter George Jones			
Qualifikationsziele: Die Studierenden können Strukturen einzelner Moleküle in der Gasphase sowie von Molekül- und Ionenverbindungen in der festen Phase aufklären. Neben den theoretischen Grundlagen beherrschen die Studierenden die Grundzüge der experimentellen Techniken, der Versuchsführung und der Auswertung und Interpretation von Messergebnissen zur Strukturmittlung. Hierdurch besitzen sie die Fähigkeit zur Abstraktion sowie zur Behandlung komplexer mathematischer Sachverhalte.			
Inhalte: Vorlesung: Grundbegriffe der Kristallographie, Strukturaufklärung von Molekülen in der Gasphase und Festkörpern, Grundbegriffe der Kristallographie (Gitter, Symmetrie), Röntgenbeugung an Atomen und Kristallen, Strukturlösung (Schweratommethode, direkte Methoden), Kristallzüchtung, Messmethoden (Diffraktometrie), Strukturverfeinerung. Übungen: Lösen von Aufgaben aus dem Bereich des in den Vorlesungen dargebotenen Stoffs, Vertiefung des Vorlesungsstoffs.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung) Dauer 120min oder mündliche Prüfung(30min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Peter George Jones			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Vorlesungsskript, aktuelle Literatur wird in der Vorlesung und im Internet bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: AC3 - Röntgenstrukturanalyse (V): 2SWS Übung zur VL AC3 - Röntgenstrukturanalyse (Ü): 1SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Sensorik und Messprinzipien			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Daten- und Signalanalyse (E)		Modulnummer: PHY-AP-24	
Institution: Angewandte Physik		Modulabkürzung: Physik DSA	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik: Daten- und Signalanalyse (V) Fortgeschrittene Methoden der Experimentalphysik: Daten- und Signalanalyse (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Hördt Univ.-Prof. Dr. rer. nat. K.H. Glaßmeier Prof. Dr. rer.nat. Jürgen Blum			
Qualifikationsziele: Befähigung zum Umgang mit fortgeschrittenen Methoden der Daten- und Signalanalyse.			
Inhalte: Daten- und Signalanalyse, Statistik, Spektralanalyse, Wavelets, Filtertheorie, Behandlung von Attydaten, Polarisationsfilter			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: Entweder Leistung nach APO, §9, Abs.1m oder erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben, die im Rahmen einer Übung oder Seminarübung gestellt werden. Diese werden selbstständig in Form von Hausaufgaben (§ 9 Abs. 5 APO) oder in Präsenzveranstaltungen bearbeitet. Die genauen Abschlussmodalitäten gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn der Veranstaltung bekannt. Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (120 Minuten)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Hangleiter			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Tafelvortrag, Beamer			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern mit Praxis		Modulnummer: ET-EMG-17	
Institution: Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik		Modulabkürzung: DMM-P	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	110 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern (V) Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof.Dr.rer.nat. Meinhard Schilling			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls "Digitale Messdatenverarbeitung mit Mikrorechnern" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionsweise und Programmierung von Mikrocontrollern für die Messdatenverarbeitung. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen die Programmierung von eingebetteten Systemen für messtechnische Anwendungen. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Inhalte: Statistische Behandlung von Messdaten, Interpolation von Messdaten, Signalanalyse: diskrete (DFT) und schnelle (FFT) Fourier-Transformation z-Transformation: digitale Filter, Korrelation, Simulation eines geschlossenen Regelkreises, Regler und Regelstrecke als IIR- und FIR-Filter. Assemblersprache von Microprozessoren Implementierung der Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Assembler und C			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen und Praxisanteil			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 min (Schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Meinhard Schilling			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: E-Learning, Vorlesungsskript, Folienskript			
Literatur: Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - Weber, H.: Laplace Transformation, Teubner Verlag, Stuttgart, 1984, ISBN 978-3519001416 - Doetsch, G.: Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der z-Transformation, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1985, ISBN 978-3486298451 - Stearns, S.D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1979, ISBN 978-3486245288 - Birk, H.; Swik, R.: Mikroprozessoren und Mikrorechner und ihre Anwendung in der Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1983, ISBN 978-3486244328			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Digitale Schaltungstechnik		Modulnummer: MB-MT-09	
Institution: Mikrotechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Digitale Schaltungstechnik (V) Digitale Schaltungstechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Dietzel			
Qualifikationsziele: Die Absolventinnen und Absolventen dieses Moduls erwerben Kenntnisse im Umgang mit Zahlensystemen sowie in der Booleschen Algebra, Schaltungsvereinfachungen und Datenverarbeitung. Sie beherrschen verschiedene Verfahren zur theoretischen und praktischen Realisierung von Logik-, Kipp-, Zähler- und Rechenschaltungen und besitzen umfassende Grundkenntnisse in der Leiterplattenherstellung.			
Inhalte: Das Modul behandelt die Themenschwerpunkte Boolesche Algebra, Schaltnetze, Schaltwerke und Signalumsetzung. Ausgehend von der Beschreibung digitaler Signale werden Realisierungsmöglichkeiten für digitale Verarbeitungssysteme vorgestellt. Die Darstellung und Umwandlung von Zahlensystemen und die Dualarithmetik bilden einen weiteren Themenblock. Ein Schwerpunkt des Moduls ist die Boolesche Algebra und deren Realisierung mit Logikgattern. Dazu gehören das Karnaugh-Veitch-Diagramm und das Quine-McClusky-Verfahren zur Vereinfachung von Schaltnetzen. Darüber hinaus werden Codierungsverfahren für Daten und Codeumsetzer behandelt. Der Themenschwerpunkt Schaltwerke beschäftigt sich mit der anwendungsbezogenen Untersuchung und dem Aufbau von Kippschaltungen, Zählerschaltungen, Multiplexern und optoelektronischen Bauelementen. Dabei werden ebenfalls der Aufbau und die Ansteuerung von Halbleiterspeicherelementen besprochen. Im Bereich der Signalumsetzung werden Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer sowie Datenbussysteme vorgestellt.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Dietzel			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Folien, Beamer, Handouts, Tafelarbeit			
Literatur: 1. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, Springer, 12. Aufl. 2002, ISBN 3-540-42849-6 2. R. C. Jaeger, T. N. Blalock: Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, 3rd ed. 2007, ISBN 0-073-30948-6 3. W. Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg, 1994, ISBN 3-528-03373-8 4. R. Weißel, F. Schubert: Digitale Schaltungstechnik, Springer, 1995, ISBN 3-540-57012-8 5. www.elektronik-kompodium.de			
Erklärender Kommentar: Digitale Schaltungstechnik (V): 2 SWS, Digitale Schaltungstechnik (Ü): 1 SWS Empfohlene Voraussetzungen: Angewandte Elektronik (MB-MT-03) Des Weiteren ist das Modul Mikroprozessortechnik im Masterstudium eine gute Ergänzung. Beachten Sie auch unseren Einführungsabend zum Themenschwerpunkt Mikrotechnik und Mechatronik.			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Digitale Signalverarbeitung		Modulnummer: ET-NT-02	
Institution: Nachrichtentechnik		Modulabkürzung: DSV	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	170 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Digitale Signalverarbeitung (V) Digitale Signalverarbeitung (Ü) Rechnerübung zur digitalen Signalverarbeitung (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Tim Fingscheidt			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss dieses Moduls einschl. der enthaltenen Rechnerübung verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich und können diese Werkzeuge auf entsprechende Problemstellungen anwenden. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Inhalte: Zeitdiskrete Signale und Systeme Fourier-Transformation für zeitdiskrete Signale und Systeme Die z-Transformation Entwurf von rekursiven IIR-Filtern Entwurf von nichtrekursiven FIR-Filtern Die diskrete Fourier-Transformation (DFT) und die schnelle Fourier-Transformation (FFT) Multiratenysteme			
Lernformen: Übung Vorlesung Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Tim Fingscheidt			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Deutsch			
Literatur: - Vorlesungsfolien - A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: "Zeitdiskrete Signalverarbeitung", Pearson Verlag, 2004 - K.D. Kammeyer, K. Kroschel: "Digitale Signalverarbeitung", Teubner Verlag, 2002 - A.V. Oppenheim, R.W. Schafer, J.R. Buck: "Discrete Time Signal Processing", Prentice-Hall, 2004 - H.-W. Schüßler: "Digitale Signalverarbeitung 1", Springer Verlag, 1994			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Informatik (MPO 2014) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Informatik (MPO 20xx) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Informatik (BPO 2009) (Bachelor), Informatik (MPO 2010) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2006) (Master), Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Informatik (BPO 2010) (Bachelor), Informations-Systemtechnik (BPO 2013) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (Master), Elektrotechnik (Master), Elektrotechnik (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Informatik (MPO 2017) (Master), Informatik (BPO 2014) (Bachelor), Informations-Systemtechnik (BPO 2011) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (MPO 2009) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Informations-Systemtechnik (Bachelor), Informatik (MPO 2015) (Master), Informations-Systemtechnik (BPO 2019) (Bachelor), Informatik (BPO 2015) (Bachelor), Informatik (Beginn vor WS 2008/09) (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Experimentelle Modalanalyse mit Labor		Modulnummer: MB-IAF-13	
Institution: Adaptronik und Funktionsintegration		Modulabkürzung: EMA	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	154 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Experimentelle Modalanalyse (V) Experimentelle Modalanalyse (Übung) (Ü) Experimentelle Modalanalyse (Labor) (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Vorlesung und Labor müssen belegt werden. Da die aktive Teilnahme an den Laboren wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Michael Sinapius			
Qualifikationsziele: (D) Experimentelle Modalanalyse bezeichnet Verfahren der experimentellen Identifikation von Schwingungseigenschaften von Komponenten, Bauteilen und Produkten. Die Studierenden haben die in der experimentellen Modalanalyse angewendeten Verfahren in ihren mechanischen und mathematischen Grundlagen verinnerlicht, ihre Anwendungsbereiche kennengelernt und damit die Voraussetzungen für ihre sachgemäße Anwendung erworben. Sie haben praktische Erfahrungen und Teststrategien im Bereich der Schwingungsversuche großer Leichtbaustrukturen aus Luft- und Raumfahrt gewonnen. Sie sind in der Lage, einfache schwingungsmesstechnische Aufgaben selbst durchzuführen und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre erweitert und die experimentellen Methoden der modalen Analyse verstanden. Sie können Messaufgaben der experimentellen modalen Analyse selbst entwerfen oder durchführen. ===== (E) Experimental Modal Analysis describes methods of experimental identification of vibration characteristics of components, parts and products. Students have understood the used methods in experimental modal analysis mechanical and mathematical foundations, they know the areas of its application and thus acquired the conditions for their proper use. They have gained practical experience and testing strategies in the field of vibration tests of large lightweight structures of aerospace. They are able to perform simple vibration measurement tasks and to assess the results. They have expanded their knowledge in the field of vibration theory and understood the experimental methods of modal analysis. They can create or perform measuring tasks of experimental modal analysis.			
Inhalte: (D) Die Experimentelle Modalanalyse (EMA) ist eines der wichtigsten Messverfahren im Bereich der experimentellen Ermittlung der dynamischen Bauteileigenschaften schwingungsfähiger mechanischer Systeme. Sie ist zentraler Punkt bei der Entwicklung z.B. in der Automobilindustrie und der Luftfahrtindustrie. Sie umfasst die experimentelle Charakterisierung des dynamischen Verhaltens mit Hilfe ihrer Eigenschwingungsgrößen (modalen Parameter) Eigenfrequenz, Eigenschwingungsform, modale Masse und modale Dämpfung. Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Inhalte der LV Experimentelle Modalanalyse: Analyse technischer Systeme Strukturdynamische Grundlagen Nichtparametrische Identifikation Ermittlung der Eigenschaften bei einfachen Systemen Mehrfreiheitsgradverfahren im Zeitbereich Mehrfreiheitsgradverfahren im Frequenzbereich Messtechnik Validierung der experimentell ermittelten Eigenschwingungskenngrößen Auswirkung von nichtlinearem Strukturverhalten =====			

<p>(E)</p> <p>The Experimental Modal Analysis (EMA) is one of the most important methods of measurement in the field of experimental determination of the dynamic component properties vibrating mechanical systems. It is a central point in the development of, for example, in the automotive industry and the aerospace industry. It includes the experimental characterization of the dynamic behavior using their Eigen vibration parameters (modal parameters) natural frequency, mode shape, modal mass and modal damping. The course covers the basics of experimental modal analysis.</p> <p>Contents of the lecture Experimental Modal Analysis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analysis of technical Systems Basics of Structural Dynamics Nonparametric identification determination of the properties of simple systems Multiple DOF methods in the time domain Multiple DOF methods in the frequency domain technique of measurement Validation of the experimentally determined natural vibration characteristics Effect of nonlinear structural behavior
<p>Lernformen:</p> <p>(D) Vorlesung, Übung und Laborexperimente (E) Lecture, exercise, and lab experiments</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>(D)</p> <p>1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>1 Studienleistung: Laborberichte</p> <p>(E)</p> <p>1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes</p> <p>1 Course achievement: certified lab protocols</p>
<p>Turnus (Beginn):</p> <p>jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r):</p> <p>Michael Sinapius</p>
<p>Sprache:</p> <p>Deutsch</p>
<p>Medienformen:</p> <p>(D) Vorlesungsskript, Folien, Beamer, Handouts (E) Lecture notes, slides, beamer, handouts</p>
<p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. D.J. Ewins, Modal Testing, Wiley & Sons, 2001, 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing, 1996 3. A. Brandt, Noise and Vibration Analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures, Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>Experimentelle Modalanalyse (V): 2 SWS Experimentelle Modalanalyse (Ü): 1 SWS Experimentelle Modalanalyse (L): 1 SWS</p> <p>Teilnahmebeschränkung auf 30 Personen.</p> <p>Die Vorlesung wird durch ein Experimentallabor begleitet, welches vorbereitend auf den theoretischen Teil in Kleingruppen durchgeführt wird. Dabei sollen Beobachtungen notiert werden, die anschließend in Kurzreferaten vorzutragen sind.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):</p> <p>Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:</p> <p>Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Maschinenbau (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:</p> <p>---</p>

Modulbezeichnung: Experimentelle Modalanalyse ohne Labor		Modulnummer: MB-IAF-14	
Institution: Adaptronik und Funktionsintegration		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	50 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	100 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Experimentelle Modalanalyse (V) Experimentelle Modalanalyse (Übung) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Experimentelle Modalanalyse, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Experimentelle Modalanalyse auch ohne Labor zu belegen. Da die aktive Teilnahme an den Laborübungen wesentlicher Bestandteil des Lehrkonzepts ist und daher die Belegung des Labors Experimentelle Modalanalyse empfohlen wird, wird die Zahl der Teilnehmer auf 30 beschränkt.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Michael Sinapius			
Qualifikationsziele: (D) Experimentelle Modalanalyse bezeichnet Verfahren der experimentellen Identifikation von Schwingungseigenschaften von Komponenten, Bauteilen und Produkten. Die Studierenden haben die in der experimentellen Modalanalyse angewendeten Verfahren in ihren mechanischen und mathematischen Grundlagen verinnerlicht, ihre Anwendungsbereiche kennengelernt und damit die Voraussetzungen für ihre sachgemäße Anwendung erworben. Sie haben praktische Erfahrungen und Teststrategien im Bereich der Schwingungsversuche großer Leichtbaustrukturen aus Luft- und Raumfahrt gewonnen. Sie sind in der Lage, einfache schwingungsmesstechnische Aufgaben selbst durchzuführen und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Schwingungslehre erweitert und die experimentellen Methoden der modalen Analyse verstanden. Sie können Messaufgaben der experimentellen modalen Analyse selbst entwerfen oder durchführen. =====			
(E) Experimental Modal Analysis describes methods of experimental identification of vibration characteristics of components, parts and products. Students have understood the used methods in experimental modal analysis mechanical and mathematical foundations, they know the areas of its application and thus acquired the conditions for their proper use. They have gained practical experience and testing strategies in the field of vibration tests of large lightweight structures of aerospace. They are able to perform simple vibration measurement tasks and to assess the results. They have expanded their knowledge in the field of vibration theory and understood the experimental methods of modal analysis. They can create or perform measuring tasks of experimental modal analysis.			
Inhalte: (D) Die Experimentelle Modalanalyse (EMA) ist eines der wichtigsten Messverfahren im Bereich der experimentellen Ermittlung der dynamischen Bauteileigenschaften schwingungsfähiger mechanischer Systeme. Sie ist zentraler Punkt bei der Entwicklung z.B. in der Automobilindustrie und der Luftfahrtindustrie. Sie umfasst die experimentelle Charakterisierung des dynamischen Verhaltens mit Hilfe ihrer Eigenschwingungsgrößen (modalen Parameter) Eigenfrequenz, Eigenschwingungsform, modale Masse und modale Dämpfung. Die Lehrveranstaltung behandelt die Grundlagen der experimentellen Modalanalyse. Inhalte der LV Experimentelle Modalanalyse: Analyse technischer Systeme Strukturdynamische Grundlagen Nichtparametrische Identifikation Ermittlung der Eigenschaften bei einfachen Systemen Mehrfreiheitsgradverfahren im Zeitbereich Mehrfreiheitsgradverfahren im Frequenzbereich Messtechnik Validierung der experimentell ermittelten Eigenschwingungskenngrößen Auswirkung von nichtlinearem Strukturverhalten =====			

<p>(E) The Experimental Modal Analysis (EMA) is one of the most important methods of measurement in the field of experimental determination of the dynamic component properties vibrating mechanical systems. It is a central point in the development of, for example, in the automotive industry and the aerospace industry. It includes the experimental characterization of the dynamic behavior using their Eigen vibration parameters (modal parameters) natural frequency, mode shape, modal mass and modal damping. The course covers the basics of experimental modal analysis.</p> <p>Contents of the lecture Experimental Modal Analysis: Analysis of technical Systems Basics of Structural Dynamics Nonparametric identification determination of the properties of simple systems Multiple DOF methods in the time domain Multiple DOF methods in the frequency domain technique of measurement Validation of the experimentally determined natural vibration characteristics Effect of nonlinear structural behavior</p>
<p>Lernformen: (D) Vorlesung, Übung und Laborexperimente (E) Lecture and exercise</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Prüfungsleistung: Klausur 120 Min oder mündliche Prüfung, 60 Minuten</p>
<p>(E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 60 minutes</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Michael Sinapius</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: (D) Vorlesungsskript, Folien, Beamer, Handouts (E) Lecture notes, slides, beamer, handouts</p>
<p>Literatur: 1. D.J. Ewins, Modal Testing, Wiley & Sons, 2001, 2. W. Heylen, S. Lammens, P. Sas: Modal Analysis Theory and Testing, 1996 3. A. Brandt, Noise and Vibration Analysis: Signal Analysis and Experimental Procedures, Wiley & Sons, 2011 4. H.G. Natke Einführung in die Theorie und Praxis der Zeitreihen- und Modalanalyse</p>
<p>Erklärender Kommentar: Experimentelle Modalanalyse (V): 2 SWS Experimentelle Modalanalyse (Ü): 1 SWS Teilnahmebeschränkung auf 30 Personen.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Messelektronik mit Praxis		Modulnummer: ET-EMG-13	
Institution: Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik		Modulabkürzung: MEL-B	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	156 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Messelektronik (V) Messelektronik (Ü) Messtechnisches Praktikum Elektronik (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof.Dr.rer.nat. Meinhard Schilling			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls "Messelektronik mit Praxis" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Schaltungstechnik und Messverfahren der Messelektronik. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen den schaltungstechnischen Aufbau für messtechnische Anwendungen. Vertiefte praktische Erfahrungen mit Messverfahren, die in der Vorlesung Messelektronik behandelt werden, werden im Labor vermittelt. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Inhalte: - Messverstärker mit Transistoren und OPV - Elektronische Schalter - Quellschaltungen - Messumformer - Analoge Filterschaltungen - Behandlung von Störsignalen und Rauschen - Korrelationsanalyse - Messumsetzer (A/D und D/A) - Messgerätebusse - Zeitmessung - Oszilloskope und Triggerschaltungen und Durchführung von Versuchen aus den Bereichen Elektronisch steuerbare Schalter Referenzquellen für Spannungen und Ströme Messverstärker Analog-Digital-/Digital-Analog-Umsetzer Zeit- und Frequenzmessung Oszilloskop Korrelator			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen und Labor			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Meinhard Schilling			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: E-Learning, Vorlesungsskript, Folienskript			

Literatur:

Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten

- Allan R. Hambley Electronics, Prentice Hall, ISBN 978-0136919827
- U. Tietze, Ch. Schenk Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, 2002, ISBN 978-3540641926
- Dieter Nührmann Das komplette Werkbuch Elektronik, Franzis-Verlag, ISBN 978-3772365263
- P. Horowitz The Art of Electronics, Cambridge Univ. Press, ISBN 978-0521689175
- Rupert Patzelt, Herbert Schweinzer, Elektrische Messtechnik, Springer Verlag 1996, ISBN 978-3211828731

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Elektromobilität (Master), Elektromobilität (PO 2019) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (BPO 2013) (Bachelor), Messtechnik und Analytik (Master), Elektrotechnik (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2018) (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Modellierung komplexer Systeme		Modulnummer: MB-DuS-09	
Institution: Dynamik und Schwingungen		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Modellierung komplexer Systeme (V) Modellierung komplexer Systeme (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Georg-Peter Ostermeyer			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind mit klassischen und neuartigen Modellierungstechniken, welche dazu dienen, komplexe Systeme darstellen zu können, vertraut und können diese anwenden. Sie haben ein Verständnis dafür erworben, worauf sich die Komplexität einiger ausgewählter Systeme begründet und wie eine dementsprechende Modellierung vorgenommen werden kann. =====			
(E) The students know classical and novel modeling techniques used to describe complex systems. They are able to apply the modeling techniques. The students have developed an understanding for the complexity of several exemplary systems and for adequate modeling approaches.			
Inhalte: (D) Modellbildung komplexer Systeme, Parametergewinnung und Abschätzung, Vereinfachungen, Sensitivität, numerische Realisierung (Motorrad/PKW-Modelle, Roboterarme, Bremsen und Reibung, Roll- und Kontakttheorien, Zentrifugen, Bohrstrang/Bohrloch, Verkehrsmodelle, Fahrermodelle, von Studenten eingebrachte Modellwelten) =====			
(E) Modeling of complex systems, determining and estimating parameters, simplification techniques, model sensitivity, numerical implementation (motorcycle/car models, robotic arms, vehicle brakes and friction, rolling and contact theories, centrifuges, drill string/borehole, traffic models, driver models, additional models on students request)			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Georg-Peter Ostermeyer			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Tafel, PC-Programme (E) board, animated computer simulations			
Literatur: 1. D.A.Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines 2. R.H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill 3. B.Fabian, Analytical System Dynamics, Springer			

<p>Erklärender Kommentar: Modellierung Mechatronischer Systeme 2 (V), 2SWS Modellierung Mechatronischer Systeme 2 (Ü), 1 SWS</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Elektromobilität (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Elektromobilität (PO 2019) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Modellierung mechatronischer Systeme		Modulnummer: MB-DuS-31	
Institution: Dynamik und Schwingungen		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Modellierung mechatronischer Systeme (V) Modellierung mechatronischer Systeme (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Georg-Peter Ostermeyer			
Qualifikationsziele: (D) Nach dieser Veranstaltung besitzen die Hörer eine einheitliche Vorgehensweise zur mathematischen Beschreibung der Dynamik von mechanischen (Mehrkörper-)Systemen, elektrischen Netzwerken und mechatronischen (elektromechanischen) Systemen, auch unter Berücksichtigung verschiedener Arten von Bindungen. Sie sind prinzipiell in der Lage, auch komplexe mechatronische Systeme in Bewegungsgleichungen zu überführen. =====			
(E) Upon completion of this course, the students have learned a uniform technique towards obtaining mathematical descriptions of mechanical (multi body) systems, electrical networks, and mechatronic (electro-mechanic) systems. They are able to consider various types of constraints. In principle, the students are able to transfer complex mechatronic systems into sets of equations of motion.			
Inhalte: (D) Prinzip der kleinsten Wirkung, Lagrangesche Gleichungen 2. Art, Beschreibung mechanische Systeme, Analogien Mechanik & Elektrik, Beschreibung elektrischer Systeme, Beschreibung mechatronischer Systeme (Aktoren und Sensoren), Lagrangesche Gleichungen 1. Art, Zwangskräfte =====			
(E) Hamilton's Principle, Lagrange's equation of the second kind, Modeling of discrete mechanical systems, Analogies between mechanics and electrical systems, Modeling of discrete electrical systems, Modeling of mechatronic systems, actuators and sensors, Lagrange's equation of the first kind, constraint forces			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Georg-Peter Ostermeyer			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Tafel, PC-Programme (E) board, animated computer simulations			
Literatur: 1. D.A.Wells, Lagrangian Dynamics, Schaum's Outlines 2. R.H. Cannon, Dynamics of Physical Systems, Mc Graw Hill 3. B.Fabian, Analytical System Dynamics, Springer			

<p>Erklärender Kommentar: Modellierung Mechatronischer Systeme 1 (V), 2SWS Modellierung Mechatronischer Systeme 1 (Ü), 1SWS</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Informatik (MPO 2017) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Informatik (MPO 2015) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Informatik (MPO 2014) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Informatik (MPO 20xx) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Nanoelektronik	Modulnummer: ET-EMG-20	
Institution: Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik	Modulabkürzung: NE	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahlpflicht	SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Nanoelektronik (V) Nanoelektronik (Ü)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Prof.Dr.rer.nat. Meinhard Schilling Akademischer Oberrat Dr.rer.nat. Frank Ludwig Dr. rer. nat. Michael Martens		
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls "Nanoelektronik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf metallische, magnetische und supraleitende Bauelemente mit Nanometerdimensionen.		
Inhalte: Quantenmechanik Wellenfunktion, Potentiale, Wechselwirkung Magnetismus Supraleitung Herstellungsverfahren Josephson-Kontakte SET-Bauelemente Datenspeicher THz-Transistoren Quantum-Computing		
Lernformen: Vorlesung mit Übungen		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: mündliche Prüfung 30 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)		
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester		
Modulverantwortliche(r): Meinhard Schilling		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: E-Learning, Vorlesungsskript, Folienskript		
Literatur: Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - R. Waser, Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-VCH, 2003, ISBN 978-3527403639 - M. Köhler, Nanotechnologie, Wiley-VCH, 2007, ISBN 978-3527318711 - Jasprit Singh, Modern Physics for Engineers, Wiley, 1999, ISBN 978-0471330448 - N. Ashcroft, N. Mermin, Solid State Physics, Cengage Learning Services, 1976, ISBN 978-0030839931 - S. Flügge, Rechenmethoden der Quantentheorie, Springer Verlag 1993, ISBN 978-3540567769 - W. Nolting, Quantenmechanik, Band 5 aus Grundkurs: Theoretische Physik, Springer-Verlag, 2007, ISBN 978-3540688686		
Erklärender Kommentar: vorrangig für Masterstudiengänge Messtechnik und Analytik Die Veranstaltung findet im SS statt, später auch für Wahlbereich Mechatronik und Messtechnik (Wahlpflicht)		
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung		
Voraussetzungen für dieses Modul:		

Studiengänge:

Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Simulation komplexer Systeme		Modulnummer: MB-DuS-10	
Institution: Dynamik und Schwingungen		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Simulation komplexer Systeme (V) Simulation komplexer Systeme (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Georg-Peter Ostermeyer			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studenten vielfältige Methoden zur Simulation komplexe dynamischer Systeme erlernt. Zusätzlich zu mathematischen und numerischen Verfahren, sind sie auch in der Lage Techniken wie Zelluläre Automaten oder Ansteuerung und Regelung von Hardware selbständig anzuwenden. =====			
(E) After completing the module, the students will have learned a variety of methods towards simulating complex dynamic systems. In addition to mathematical and numerical methods, they are also able to apply techniques such as cellular automata, as well as actuation and control of hardware.			
Inhalte: (D) Simulation und Animation komplexer mechatronischer Systeme (MKS-Systeme, Vielteilchensysteme, hybride Systeme, Realtime-Simulation) und Hardware-in-the-loop Simulation an Beispielen (Mikroverkehrssimulation, automatisierter Betrieb von Messinstrumenten, Steuerung und Regelung von Gehmaschinen) =====			
(E) Simulation and animation of complex mechatronic systems (MBS systems, particle systems, hybrid systems, real-time simulation) and hardware-in-the-loop simulation examples (micro traffic simulation, automated operation of measuring instruments, control and regulation of walking machines).			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Georg-Peter Ostermeyer			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Tafel, PC-Programme, Hardwareprogrammierung per PC (E) board, PC programs, hardware programming using PC			
Literatur: 1. F.Budszuhn, Visual C++, Addison & Wesley 2. K.Dembowski, PC-gesteuerte Messtechnik, Markt&Technik 3. B.Kainka, Messen, Steuern und Regeln mit USB, Franzis-Verlag			

Erklärender Kommentar: Simulation Mechatronischer Systeme 2 (V), 2SWS Simulation Mechatronischer Systeme 2 (Ü), 1SWS, PC-Übung
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Simulation mechatronischer Systeme		Modulnummer: MB-DuS-32	
Institution: Dynamik und Schwingungen		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Simulation mechatronischer Systeme (V) Simulation mechatronischer Systeme (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Georg-Peter Ostermeyer			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur Simulation dynamischer Systeme mit unterschiedlichen Methoden erlangt und können diese Systeme per graphischer Animation geeignet darstellen. Ziel ist die simulative Beschreibung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen. =====			
(E) After completing the module, students have gained basic knowledge towards the simulation of dynamic systems using various methods, and are able to represent these systems using graphic animations. The aim is the simulative description of the topics of engineering and applied sciences.			
Inhalte: (D) - Elemente der Simulation dynamischer Systeme - mathematische Methoden lineare, nichtlineare Systeme - numerische Methoden: Eigenwertberechnung ,numerische Integration, Sensitivität - softwaretechnische Methoden: OOP (C++), Programmstrukturen für die Simulation - Windows mit Plot- und anderen Darstellungen, Animation =====			
(E) - Elements of the simulation of dynamic systems - Mathematical methods of linear and non-linear systems - Numerical Methods: eigenvalue analysis, numerical integration, sensitivity - Software engineering techniques: OOP (C ++), program structures for simulation - Windows with plots and other illustrations, animation			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 180 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 180 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Georg-Peter Ostermeyer			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Tafel, PC-Programme (E) board, animated computer simulations			

Literatur: 1. A. Willms, C++, Einstieg für Anspruchsvolle, Addison-Wesley 2. R.Kaiser, C++ mit dem Borland C++Builder 2007 3. G. Wolmeringer, Coding for Fun, IT-Geschichte zum Nachprogrammieren, Galileo Computing
Erklärender Kommentar: Simulation mechatronischer Systeme 1 (V), 2SWS Simulation mechatronischer Systeme 1 (PC-Übung), 1SWS
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Informatik (MPO 2017) (Master), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Informatik (MPO 20xx) (Master), Informatik (MPO 2014) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Informatik (MPO 2015) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Messtechnik und Analytik (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Technische Zuverlässigkeit		Modulnummer: MB-VuA-10	
Institution: Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik		Modulabkürzung: TZ	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Technische Zuverlässigkeit (V) Technische Zuverlässigkeit (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Uwe Wolfgang Becker			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls eingehende Kenntnisse über Begriffe, Beschreibungsmittel, Methoden und Werkzeuge der technischen Zuverlässigkeit erworben. Darauf aufbauend werden ihnen grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit statistischen Kenngrößen der Zuverlässigkeit vermittelt, und Sie haben einen Überblick über eine Vielzahl von Verteilungsfunktionen, mit deren Hilfe das Versagen von Systemkomponenten beschrieben werden kann, erhalten. Die Studierenden sind in der Lage Wahrscheinlichkeiten zu berechnen und Parameterschätzungen durchzuführen. Ebenso besitzen sie Grundwissen zur Untersuchung der Zuverlässigkeit von Systemen, die aus mehreren Einzelkomponenten bestehen. Die Studierenden können Systemzuverlässigkeitsmodelle aufstellen und deren Kenngrößen mit gängigen Beschreibungsmitteln, Methoden und Werkzeugen ermitteln. Darauf basierend sind sie in der Lage Designentscheidungen zur Verlässlichkeit treffen. Sie können Wirkungen von Zuverlässigkeitsbemessung, Fehlertoleranzstrukturen und Reserve- bzw. Instandhaltungsstrategien beurteilen. =====			
(E) After successful completion of this module, students will have detailed knowledge of reliability-related concepts and terminology, means of description, methods and tools of Reliability Engineering. They will have acquired basic skills in dealing with statistical measures of reliability, and they will be familiar with a variety of distribution functions that can be used to describe the failure of system components. The students will be able to calculate probabilities and to perform parameter estimates. Furthermore, they will have acquired basic knowledge for investigating the reliability of systems that consist of several individual components. Students will be able to set up system reliability models and determine their characteristics using common descriptive means, methods, and tools. Based on this, they will be able to make design decisions concerning reliability. They will be able to assess the effects of reliability design, fault tolerance structures, and reserve / maintenance strategies.			
Inhalte: (D) - Terminologie - Beschreibung der Verlässlichkeit - Begriffe und Rechenregeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung - statistische Kenngrößen der Zuverlässigkeit - Verteilungsfunktionen für Lebensdauern und Zustände - Ermittlung von Schätzwerten für Parameter von Lebensdauerverteilungen - Zuverlässigkeit von Systemen - menschliche und Software-Zuverlässigkeit =====			
(E) - Terminology - reliability description - concepts and rules of probability calculation - statistical measures of reliability - lifetime and state distribution functions - estimation of lifetime distribution parameter estimates - system reliability - human and software reliability			

Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Exkursion (E) lecture, exercises, field trip
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Uwe Wolfgang Becker
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien (E) Script and slides
Literatur: - Bertsche, Bernd; Lechner, Gisbert; Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau - Ermittlung von Bauteil- und System-Zuverlässigkeiten Springer-Verlag, 2004 - Meyna, A.; Pauli, B.; Taschenbuch der Zuverlässigkeits- und Sicherheitstechnik, Hanser, 2003 - Ericson, Clifton A.; Hazard Analysis Techniques for System Safety, Wiley & Sons, 2005
Erklärender Kommentar: Technische Zuverlässigkeit (V): 2 SWS, Technische Zuverlässigkeit (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Master), Maschinenbau (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WS 2013/2014) (Master), Technologie-orientiertes Management (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Messsignalverarbeitung mit Labor Industrielle Bildverarbeitung				Modulnummer: MB-IPROM-28	
Institution: Produktionsmesstechnik				Modulabkürzung:	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	70 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	140 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Wahlpflicht			SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Messsignalverarbeitung (V) Messsignalverarbeitung (Ü) Labor industrielle Bildverarbeitung (L)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---					
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch					
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung, kennen das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets und sind in der Lage, die für die Digitalisierung von analogen Signalen erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) auszulegen. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Sie sind mit den Grundbegriffen der analogen und digitalen Filter vertraut und können Filter gemäß Ordnung und Charakteristik unterscheiden. Sie beherrschen die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung.					
Inhalte: Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets					
Lernformen: Vorlesung, Übung					
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen					
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester					
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch					
Sprache: Deutsch					
Medienformen: Tafel, Folien					
Literatur: 1. P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 2. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12.Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7 3. Vorlesungsskript					
Erklärender Kommentar: Messsignalverarbeitung (V): 2 SWS, Messsignalverarbeitung (Ü): 1 SWS, Labor industrielle Bildverarbeitung (L): 1 SWS					
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung					
Voraussetzungen für dieses Modul:					
Studiengänge: Maschinenbau (PO 2014) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),					
Kommentar für Zuordnung: ---					

Modulbezeichnung: Messsignalverarbeitung mit Labor Mess- und Regelungstechnik		Modulnummer: MB-IPROM-26	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 140 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Messsignalverarbeitung (V) Messsignalverarbeitung (Ü) Labor für Mess- und Regelungstechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung, kennen das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets und sind in der Lage, die für die Digitalisierung von analogen Signalen erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) auszulegen. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Sie sind mit den Grundbegriffen der analogen und digitalen Filter vertraut und können Filter gemäß Ordnung und Charakteristik unterscheiden. Sie beherrschen die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrung zum Aufbau von und dem Umgang mit einem geregelten mechatronischen System. Die Studierenden sind in der Lage sich im sozialen Gefüge einer Gruppe einzuordnen und besitzen die Fähigkeit Ergebnisse untereinander zu kommunizieren und in schriftlicher Form aufzubereiten. ===== (E) The students can handle the mathematic description of measurement signals in relation to spot diagrams and in the frequency room. They also know the concept of describing signals with the help of wavelets and are able to display necessary components for digitizing analogue signals (anti-aliasing-filter, sample and hold, analogue-to-digital converter). The students can describe mathematically linear systems and their dynamic behaviour. Definitions of analogue and digital filters are given and can be divided referred to order and characteristics. Basic operations of digital image data processing are taught. The students gain practical experience in constructing and handling of regulated mechatronic systems. They are able to socialize with other people, discuss results among each other and presents those in an adequate document.			
Inhalte: (D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets ===== (E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Labor (E) Lecture, Exercise, Lab			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			

Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch
Sprache: Deutsch
Medienformen: ---
Literatur: 1. P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5 2. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12.Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7 3. Vorlesungsskript
Erklärender Kommentar: Messsignalverarbeitung (V): 2 SWS, Messsignalverarbeitung (Ü): 1 SWS, Labor für Mess- und Regelungstechnik (L): 2 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Maschinenbau (PO 2014) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Digitale Bildverarbeitung (MPO 2014)		Modulnummer: INF-ROB-27	
Institution: Robotik und Prozessinformatik		Modulabkürzung: DBV	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Digitale Bildverarbeitung (V) Digitale Bildverarbeitung Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Alle Lehrveranstaltungen sind zu belegen.			
Lehrende: Prof. Dr. Jochen Steil			
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls die Fähigkeit, praxisrelevante Probleme der zweidimensionalen Bildverarbeitung, Bildanalyse und Mustererkennung zu lösen.			
Inhalte: - Systemtheoretische Grundlagen - Bildgewinnung und Digitalisierung - Methoden der Bildverbesserung - Bildsegmentierung - Binärbilder - Operatoren und Eigenschaften - Beschreibung und Analyse von Grauwertbildern - Erkennung zweidimensionaler Muster			
Lernformen: Vorlesung und Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)			
Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Jochen Steil			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: - F.M. Wahl: Digitale Bildsignalverarbeitung. Springer. - D.H. Ballard, C.M. Brown: Computer Vision. Prentice Hall. - Vorlesungsumdrucke			
Weitere Angaben in Vorlesung			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Informatik (MPO 2017) (Master), Informatik (BPO 2014) (Bachelor), Informations-Systemtechnik (MPO 2019) (Master), Informatik (MPO 2015) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Informatik (BPO 2015) (Bachelor), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Informatik (MPO 2014) (Master), Informations-Systemtechnik (MPO 2013) (Master), Informatik (MPO 20xx) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Dreidimensionales Computersehen (MPO 2014)		Modulnummer: INF-ROB-28	
Institution: Robotik und Prozessinformatik		Modulabkürzung: 3D CS	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Dreidimensionales Computersehen (V) Dreidimensionales Computersehen Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Der vorherige Besuch des Moduls "Digitale Bildverarbeitung" wird empfohlen.			
Lehrende: Prof. Dr. Jochen Steil			
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen nach Abschluss des Moduls grundlegende Kenntnisse des dreidimensionalen Computersehens und damit die Fähigkeit, einfache aber praxisrelevante Probleme auf diesem spannenden Gebiet zu lösen.			
Inhalte: - Tiefeninformation aus Graubildern - Stereo-Sehen - Aktive Triangulationsverfahren - Analyse von Polyederszenen - Algebraische Rekonstruktion von Linienzeichnungen - Paradigma der dreidimensionalen Objekterkennung - Hough-Raum-Interpretation			
Lernformen: Vorlesung und Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten) Die Prüfungsform ist abhängig von der Teilnehmerzahl und wird zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Jochen Steil			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Klette, Koschan, Schlöns: Computer Vision - Räumliche Information aus digitalen Bildern, Vieweg Technik, 1998. - Trucco, Verri: Introductory Techniques for 3-D Computer Vision, Prentice Hall, 1998. - Forsyth, Ponce: Computer Vision - A Modern Approach, Prentice Hall, 2003. - Vorlesungsumdrucke - Weitere Angaben in Vorlesung			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Informatik (MPO 2014) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Informatik (MPO 2015) (Master), Informations-Systemtechnik (MPO 2013) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Messsignalverarbeitung (2014)		Modulnummer: MB-IPROM-25	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Messsignalverarbeitung (V) Messsignalverarbeitung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden beherrschen die mathematische Beschreibung von Messsignalen in Orts- und Frequenzraumdarstellung, kennen das Konzept der Signalbeschreibung mit Wavelets und sind in der Lage, die für die Digitalisierung von analogen Signalen erforderlichen Komponenten (Anti-Aliasing-Filter, Abtast-Halte-Glied, A/D-Umsetzer) auszulegen. Sie können lineare Systeme und deren dynamisches Verhalten mathematisch beschreiben. Sie sind mit den Grundbegriffen der analogen und digitalen Filter vertraut und können Filter gemäß Ordnung und Charakteristik unterscheiden. Sie beherrschen die Grundoperationen der digitalen Bildverarbeitung. =====			
(E) The students can handle the mathematic description of measurement signals in relation to spot diagrams and in the frequency room. They also know the concept of describing signals with the help of wavelets and are able to display necessary components for digitizing analogue signals (anti-aliasing-filter, sample and hold, analogue-to-digital converter). The students can mathematically describe linear systems and their dynamic behaviour. Definitions of analogue and digital filters are given and can be divided referred to order and characteristics. Basic operations of digital image data processing are taught.			
Inhalte: (D) Messsignale, Statistische Signalverarbeitung, Signalbeschreibung, Analogsignalverarbeitung, A/D-Umsetzung, Bildverarbeitung, Optische Bildverarbeitung, Lineare Systeme, Dynamische Messfehler, Digitale Filter, Wavelets =====			
(E) Measurement signals, treatment of statistic signals, description of signals, treatment of analogue signals, analogue-to-digital conversion, image data processing, optical image data processing, linear systems, dynamic measurement error, digital filter, wavelets.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Tafel, Folien (E) Board, Slides			

Literatur:

1. P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-22134-5

2. U. Tietze, Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12.Auflage, 2002, 1606 S., 1771 Abb., mit CD-ROM Springer Verlag, ISBN: 978-3-540-42849-7

3. Vorlesungsskript

Erklärender Kommentar:

Messsignalverarbeitung (V): 2 SWS,
Messsignalverarbeitung (Ü): 1 SWS

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefung Systemtechnik und Signalverarbeitung

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik		Modulnummer: MB-IOT-03	
Institution: Oberflächentechnik		Modulabkürzung: APO	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (V) Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Claus-Peter Klages			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben tiefgehende Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Analytik und Charakterisierung von Oberflächen und Schichten, einem wichtigen ingenieurwissenschaftlichen Querschnittsthema, erworben. Gleichzeitig haben die Teilnehmer an der Vorlesung exemplarisch die Gelegenheit erhalten, physikalische Grundkenntnisse, die sie im Bachelorstudium erworben haben, anhand einer Vielzahl von Beispielen anzuwenden. ===== (E) Students get deep insight into the area of analytics and characterization of surfaces and thin films which is an important field in engineering. Students will also have the opportunity to apply knowledge of bachelor-level physics to multiple examples of practical importance. (In the practical part students will gain experience in applying several methods discussed.)			
Inhalte: (D) - Schichtdickenmessung (optisch, elektrisch, magnetisch) - Oberflächentopografie (Kenngößen, Bestimmung) - Elementzusammensetzung (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Innere Struktur (XRD) - Mechanische Eigenschaften (Nanoindentation) ===== (E) - Measurement of layer thickness (optical, electrical, magnetical) - Surface topography (parameters, determination) - Elemental composition (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Inner structure (XRD) - Mechanical properties (Nanoindentation)			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übungen; Labor: selbstständige Versuchsdurchführung mit Protokoll (E) Lecture and tutorial; practical: independent experimentation and log			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündlich Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Claus-Peter Klages			
Sprache: Deutsch			

<p>Medienformen: (D) Beamerpräsentation, Folienkopien, schriftliche Übungsaufgaben und Lösungsbögen (E) Powerpoint presentation, copies of slides, excercises with solutions</p>
<p>Literatur: 1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubern, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974</p>
<p>Erklärender Kommentar: Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (V): 2 SWS Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (Ü): 1 SWS</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, elementares Verständnis physikalischer Zusammenhäng</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik mit Labor		Modulnummer: MB-IOT-27	
Institution: Oberflächentechnik		Modulabkürzung: APO-L	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	154 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (V) Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (Ü) Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Claus-Peter Klages			
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben tiefgehende Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Analytik und Charakterisierung von Oberflächen und Schichten, einem wichtigen ingenieur-wissenschaftlichen Querschnittsthema, erworben. Sie sind in der Lage physikalischer Verfahren zur Bestimmung der Schichtdicke anzuwenden und die Elementzusammensetzung sowie inneren Schichtstrukturen eines Materials zu analysieren. Durch eigene Versuche im Laborteil des Moduls sind die erworbenen Kenntnisse vertieft und in der Praxis an mehreren Beispielen erprobt worden.			
Inhalte: Gliederung - Schichtdickenmessung (optisch, elektrisch, magnetisch) - Oberflächentopografie (Kenngrößen, Bestimmung) - Elementzusammensetzung (GDOES, EDX, WDX, XPS, SIMS) - Innere Struktur, Textur, Kristallitgrößen, Spannungen (XRD) - Mechanische Eigenschaften (Nanoindentation)			
Lernformen: Vorlesung, Übung in der Gruppe, Laborversuche			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Claus-Peter Klages			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamerpräsentation, Folienkopien, schriftliche Aufgaben- und Lösungsbögen			
Literatur: 1. Nitzsche, K.: Schichtmesstechnik. Vogel-Verlag, 1996 2. Sorg, H.: Praxis der Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung, Hanser-Verlag, 1995 3. Nowicki, B.: Multiparameter representation of surface roughness, Wear 102 (1985) 161 4. Bubert, H. und Jenett, H.: Surface and thin film analysis: A Compendium of principles, instrumentation, and applications. Wiley-VCH, 2002 5. Klug, H.P., Alexander, L.E.: X-ray diffraction procedures. Wiley-Interscience, 1974			
Erklärender Kommentar: Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (V: 2 SWS Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (Ü: 1 SWS Analytik und Prüfung in der Oberflächentechnik (L): 1 SWS Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, elementares Verständnis physikalischer Zusammenhänge			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Maschinenbau (PO 2014) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Analytische Chemie		Modulnummer: MB-STD-61	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	112 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	98 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	8
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Analytische Chemie (V) (V) Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie (SP-KS) (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. rer. nat. Rainer Bartsch Prof. Dr. rer. nat. Martin Bröring Prof. Dr. rer. nat. Dr. h.c. Matthias Tamm			
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen analytische Grundbegriffe und besitzen theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten in der qualitativen und quantitativen Analyse; sie kennen Trenn- und Anreicherungsverfahren, Bestimmungsmethoden sowie chemometrische Auswertungsverfahren.			
Inhalte: Vorlesung Analytische Chemie 1: Allgemeines zur Analytik und zu Ionenreaktionen in wässriger Lösung (Übersicht), Lösevorgänge in Wasser, Solvationen, Massenwirkungsgesetz, Fällungsgleichgewichte und Löslichkeitsprodukt, Säure-Base-Gleichgewichte, pH-Skala, Hydrolyse, Puffer, Oxidation und Reduktion, Redoxreaktionen, Komplexbildung, Ionenaustauscher, gravimetrische Bestimmungen, Titrations (Säure-Base-Titration, Redoxtitration, komplexometrische Titration). Praktikum: Versuche aus den Bereichen Acidimetrie, Ionenaustausch, Manganometrie, Bromatometrie, Iodometrie, Chelatometrie, Fällungstitration und Gravimetrie.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur 120min oder mündl. Prüfung 30 min. 1 Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Bartsch			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Vorlesungsskript, Übungsanleitungen; die aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.			
Erklärender Kommentar: Analytische Chemie I: Quantitative Analyse (V): 2SWS PAC1 - Praktikum Analytische Chemie 1 (P): 6SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Analytische Methoden in der Materialwissenschaft		Modulnummer: MB-IfW-05	
Institution: Werkstoffe		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Analytische Methoden in der Materialwissenschaft (V) Analytische Methoden in der Materialwissenschaft (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D): Vorlesung und Übung müssen belegt werden. (E): lecture and exercise have to be attended			
Lehrende: Apl.Prof. Dr.rer.nat. Hans-Rainer Sinning			
Qualifikationsziele: (D): Die Studierenden erlernen die kristallographischen und physikalischen Grundlagen der Beugung und Spektroskopie. Sie verstehen auf dieser Basis die wichtigsten auf Beugung und Spektroskopie beruhenden Methoden der Strukturaufklärung und chemischen Analytik und sind in der Lage, geeignete Analysemethoden für unterschiedliche Problemstellungen auszuwählen. (E): Students learn the crystallographic and physical basics of diffraction and spectroscopy. On this basis they understand the most important methods of structural and chemical analysis, which makes them able to select suitable methods for different analytical problems.			
Inhalte: (D): Einführung und Übersicht Grundlagen zu Kristallaufbau, Beugung und Spektroskopie Beugungsmethoden: Röntgen-, Elektronen- und Neutronenbeugung Chemische Analytik mit spektroskopischen Methoden Andere Anwendungen spektroskopischer Methoden. (E): Introduction and overview Basics of crystallography, diffraction and spectroscopy Diffraction methods using X-rays, electrons, and neutrons Chemical analysis by spectroscopic methods Other applications of spectroscopic methods.			
Lernformen: (D): Vorlesung und Übung (E): Lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E): 1 examination element: Written exam of 90 min or oral exam of 30 min			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Hans-Rainer Sinning			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D): Vorlesungsskript, Tafel und Folien (E): lecture notes, board and slides			

<p>Literatur:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Steeb, Physikalische Analytik, expert-Verlag 1988 2. H.P. Stüwe, G. Vibrans, Feinstrukturuntersuchungen in der Werkstoffkunde, BI-Wissenschaftsverlag 1974 3. L. Spieß, G. Schwarzer, H. Behnken, G. Teichert, Moderne Röntgenbeugung, Teubner 2005 4. V.K. Pecharsky, P.Y. Zavalij, Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials, Springer 2009
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>Analytische Methoden in der Materialwissenschaft (V): 2 SWS, Analytische Methoden in der Materialwissenschaft (Ü): 1 SWS</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):</p> <p>Vertiefung Messverfahren und Anwendung</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:</p> <p>Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:</p> <p>---</p>

Modulbezeichnung: Bioanalytik mit Praxis		Modulnummer: ET-EMG-18	
Institution: Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik		Modulabkürzung: BA-P	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	110 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Bioanalytik (V) Bioanalytik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof.Dr.rer.nat. Meinhard Schilling			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls "Bioanalytik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über analytische Verfahren der Molekularbiologie und Biochemie. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen die Durchführung und Interpretation einfacher Analysen. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt.			
Inhalte: - Zelle: Aufbau und Zellteilung - Zellkern und Chromosomen - Genetischer Code - Von der DNA zum Protein - Elektrochemische Grundlagen - Trennverfahren - Zellaufschluss und PCR - NMR-Spektroskopie - Optische Spektroskopie - Mikroskopie - Markerbasierte Analyseverfahren - Funktionsanalyse - Biochips / Lab on a Chip - Immunsystem			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen und Praxis			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (Schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Meinhard Schilling			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: E-Learning, Vorlesungsskript, Folienskript			
Literatur: Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - M. Madigan et al., Brock - Mikrobiologie, Spektrum Akad. Verlag, ISBN 978-3827405661 - G.M. Cooper, R. E. Hausman, The Cell, ASM Press / Sinauer Assoc. Sunderland MA, ISBN 978-0878932207 - Hans Naumer und Wolfgang Heller (Hrsg.), Untersuchungsmethoden in der Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1990, ISBN 978-3136814031 - F. Lottspeich/H. Zorbas, Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 1998, ISBN 978-3827400413			

Erklärender Kommentar:

vorrangig für Masterstudiengänge.

Die Veranstaltung findet im WS statt. Sie kann auch im 9. Sem gehört werden.

Die Veranstaltung ist Pflicht für den Wahlbereich Biomedizinische Technik

Die Veranstaltung ist Wahlpflicht für den Wahlbereich Messtechnik

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefung Messverfahren und Anwendung

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Biomedizinische Technik mit Praxis		Modulnummer: ET-EMG-19	
Institution: Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik		Modulabkürzung: BMT-P	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	110 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biomedizinische Technik (V) Biomedizinische Technik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof.Dr.rer.nat. Meinhard Schilling			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls "Biomedizinische Technik" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die wichtigsten Diagnoseverfahren der Humanmedizin. Die erworbenen praktischen Kenntnisse ermöglichen den Entwurf und die Auswertung von einfachen Diagnoseverfahren. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung werden die innerhalb der Vorlesung erworbenen Kenntnisse in Laborversuchen nach einführendem Kolloquium in Teamarbeit praktisch umgesetzt. In einem Versuchsprotokoll wird zusätzlich wissenschaftliches Schreiben und Dokumentation geübt.			
Inhalte: - Einführung in die biomedizinische Technik - Physiologische Systeme und biomedizinische Messgrößen - Entstehung von Zell-Potenzialen - Messung von Potenzialen an der Zelle - Elektrokardiogramm (EKG) - Elektroenzephalographie (EEG) - Elektromyographie (EMG) - Biomagnetische Signale - Herz- und Kreislaufdiagnostik - Lungenfunktionsdiagnostik - Pulsoximetrie - Ultraschalldiagnostik - Röntgendiagnostik und Computertomographie (CT) - Kernspintomographie (MRI)			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen und Praxis			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten (Schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Meinhard Schilling			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: E-Learning, Vorlesungsskript, Folienskript			
Literatur: Zur Vorlesung wird eine Multimedia-CD-ROM mit Skript und Übungen angeboten - J. J. Carr , J.M. Brown, Introduction to Biomedical Equipment Technology, Prentice Hall, 4th ed., Upper Saddle River 2001, ISBN 978-8177588835 - J. L. Prince, J. M. Links , Medical Imaging: Signals and Systems, Pearson/Prentice Hall, 1st ed., Upper Saddle River 2006, ISBN 978-0130653536 - J. Eichmeier, Medizinische Elektronik, Springer Verlag, 3. Auflage Berlin 1997, ISBN 978-0387533872			

<p>Erklärender Kommentar: vorrangig für Masterstudiengänge Die Veranstaltung findet im WS statt. Sie kann auch im 9. Sem gewählt werden. Die Veranstaltung ist Pflicht für den Bereich Biomedizinische Technik Die Veranstaltung ist Wahlpflicht für den Wahlbereich Messtechnik</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Dimensional Metrology for Precision Engineering		Modulnummer: MB-IPROM-22	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung: DMPE	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Dimensional Metrology for Precision Engineering (V) Dimensional Metrology for Precision Engineering (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Gaoliang Dai			
Qualifikationsziele: The students have an insight to the traceable dimensional metrology, as well as an introduction to the research frontiers in this field. They will obtain a broad overview to various high accurate dimensional metrology techniques, including length and angle metrology, photo mask metrology, coordinate metrology, form metrology, surface metrology and nanometrology. The course will cover almost all kinds of dimension measuring tasks such as position, size, form, roughness, layer thickness etc. with measurement uncertainty down to several nanometres or even below. Focus will be given to metrology systems, transfer artefacts and standards applicable for calibrating dimension measuring devices. In addition, as the most frequently applied techniques, high accurate optical interferometry and the error separation as well as self calibration techniques will also be detailed in this course.			
Inhalte: Introduction to Precision Engineering; Fundamentals of dimensional metrology (traceability, metre definition, realisation and dissemination, uncertainty,); Optical interferometry (incremental and absolute length interferometers, air refractive index, nonlinearity errors,); Overview of a broad range of length measuring devices ; Length and angle metrology (gauge blocks, length comparators, angular comparators, error separation techniques); Photo mask metrology (2D coordinate measuring device, photo mask standards, calibration, error separation technique); Coordinate metrology (CMMs, error model, calibration standards/methods, virtual CMM, laser tracer, micro/nano CMMs); Form metrology(Interferometry, stylus profilometry, flatness standards, deflectometry, traceable multiple sensor technique); Surface metrology(Stylus profilometers, optical techniques, AFM, Scatterometry, standards, reference software); Nano dimensional metrology (AFM, SEM, TEM, DUV optical microscopy, scatterometry, nanoscale standards, calibration); Thin film and hardness metrology (optical methods, ellipsometry, stylus profilometer, AFM, indentation); Lab tours to PTB.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch			
Sprache: Englisch			
Medienformen: (D) Tafel, PPT Folien, Beamer (E) Board, Slides, Beamer			
Literatur: Literatur: 1. T. Pfeifer: Fertigungsmesstechnik. Oldenbourg-Verlag, München/Wien, ISBN 3-486-25712-9 2. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik. Springer Verlag, ISBN 978-3-540-21207-2, Cap. C1, S.199-362 3. Selected journals papers 4. Scripts			

Erklärender Kommentar:

Dimensional Metrology for Precision Engineering (V): 2SWS

Dimensional Metrology for Precision Engineering (Ü): 1SWS

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefung Messverfahren und Anwendung

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Elektrische Energiemesstechnik		Modulnummer: MB-IPROM-23	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Elektrische Energiemesstechnik (V) Elektrische Energiemesstechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Frank Lienesch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden werden in das Fachgebiet der (Hoch-)spannungs-, Leistungs- und Energietechnik eingeführt. Die Kenntnisse über die verwendeten Messgeräte und die Spezifika der Prüfungen werden erlangt. Im Hinblick auf moderne Energieerzeuger (z.B. Photovoltaik) und Verteilungssysteme werden für die Anforderungen an die Messtechnik (z.B. Smart-Meter) bekannt sein. Sie beherrschen das Messen von Strom und Spannungen im Frequenzbereich von DC bis zu einem MHz sowie deren Phasenwinkel zur Bestimmung der Leistung und Energie. Die Unterschiede zwischen analoger und digitaler Messtechnik sind den Studierenden geläufig. Die Fachbegriffe von Wirk-, Blind- und Scheinleistung sowie deren mathematische Behandlung werden diskutiert. Ein Überblick über die Elektrizitätszähler mit deren Zusatzeinrichtungen sowie Messwandler und deren Prüfung bzw. Kalibrierung ist bekannt. =====			
(E) The students have an insight to the field of (high) voltage, capacity and power engineering. They gain knowledge of the used measuring devices and test specifications. Demands on the metrology (e.g. smartmeter) will be taught with regard to upcoming power generators (e.g. solar cells) and distribution systems. The students can measure electricity and voltages in the frequency domain of DC to one MHz and determine the capacity and energy by the phase angle. The differences between analogue and digital measurement techniques are known. Terms like active and reactive power as well as apparent output will be defined and their mathematical treatment discussed. An overview to an electricity meter with its supplementary devices and a transducer is given including its verification and calibration.			
Inhalte: (D) Elektrische Leistung und Energie, Strom- und Spannungsmesstechnik, Mathematische Behandlung, notwendige Messgeräte, Kalibrierung und Rückführung, Analog und Digitaltechnik =====			
(E) Electric power and energy, measurement techniques for power and voltage, mathematical treatment, necessary measuring devices, calibrations and refeed, analogue and digital measurement techniques.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written Exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Beamer und Tafel (E) Beamer, Board			

Literatur: Manuskript
Erklärender Kommentar: Elektrische Energiemesstechnik (V): 2 SWS Elektrische Energiemesstechnik (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Fertigungsmesstechnik		Modulnummer: MB-IPROM-18	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fertigungsmesstechnik (V) Fertigungsmesstechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die Aufgaben der Fertigungsmesstechnik und ihre Einbettung in die Struktur eines produzierendes Unternehmen. Sie sind mit den Grundbegriffen der Messtechnik vertraut und beherrschen die Abschätzung der Messunsicherheit nach GUM. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Prüfplanung und dem Prüfmittelmanagement. Darüber hinaus sind sie mit den wesentlichen Verfahren und Geräten der dimensionellen Messtechnik und ihren charakteristischen Eigenschaften vertraut. =====			
(E) The students get to know the production measurement technologys functions and its embedment into producing companies. They are familiar with terms and definitions of metrology and are able to estimate the measurement uncertainty according to the GUM. They are also acquainted with testing schedule procedures and the management of test equipment. Furthermore, the students will get to know fundamental methods and devices of the dimensional metrology as well as their characteristics.			
Inhalte: (D) Qualitätsregelkreise, Prüfplanung, Längen- und Winkelmessung, Toleranzen und Passungen, Lehren, Formabweichungen, Rauigkeit, Lageabweichungen, In-Process-Measurement (Werkzeug- und Prozeßüberwachung), Koordinatenmesstechnik, Messräume, optische Messtechnik, Statistische Prozessregelung, Prozessfähigkeit, Prüfmittelverwaltung =====			
(E) Quality control systems, testing schedule, linear and angular measurement, tolerances and fits, teaching, shape deviation, roughness, horizontal displacement, in-process-measurement (tool and process monitoring), coordinate measuring technology, measuring rooms, optical metrology, statistical process control, process suitability, management of test tools.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Tafel, Folien (E) Board, Slides			

Literatur:

1. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion Kapitel C1
Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2
2. T. Pfeifer: Fertigungsmesstechnik, Oldenbourg Verlag,
ISBN: 3-486-24219-9
3. C. P. Keferstein, W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik
Vieweg + Teubner, ISBN: 978-3-8351-0150-0

Erklärender Kommentar:

Fertigungsmesstechnik (V): 2 SWS,
Fertigungsmesstechnik (Ü): 1 SWS

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefung Messverfahren und Anwendung

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor),
Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Messtechnik und Analytik (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Fertigungsmesstechnik mit Labor Industrielle Bildverarbeitung		Modulnummer: MB-IPROM-31	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 140 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fertigungsmesstechnik (V) Fertigungsmesstechnik (Ü) Labor industrielle Bildverarbeitung (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die Aufgaben der Fertigungsmesstechnik und ihre Einbettung in die Struktur eines produzierendes Unternehmen. Sie sind mit den Grundbegriffen der Messtechnik vertraut und beherrschen die Abschätzung der Messunsicherheit nach GUM. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Prüfplanung und dem Prüfmittelmanagement. Darüber hinaus sind sie mit den wesentlichen Verfahren und Geräten der dimensionellen Messtechnik und ihren charakteristischen Eigenschaften vertraut. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrung im Umgang mit einem industriellen Bildverarbeitungssystem. =====			
(E) The students get to know the production measurement technologys functions and its embedment into producing companies. They are familiar with terms and definitions of metrology and are able to estimate the measurement uncertainty according to the GUM. They are also acquainted with testing schedule procedures and the management of test equipment. Furthermore, the students will get to know fundamental methods and devices of the dimensional metrology as well as their characteristics. The students get practical experience handling an industrial image data processing system.			
Inhalte: (D) Qualitätsregelkreise, Prüfplanung, Längen- und Winkelmessung, Toleranzen und Passungen, Lehren, Formabweichungen, Rauigkeit, Lageabweichungen, In-Process-Measurement (Werkzeug- und Prozeßüberwachung), Koordinatenmesstechnik, Messräume, optische Messtechnik, Statistische Prozessregelung, Prozessfähigkeit, Prüfmittelverwaltung =====			
(E) Quality control systems, testing schedule, linear and angular measurement, tolerances and fits, teaching, shape deviation, roughness, horizontal displacement, in-process-measurement (tool and process monitoring), coordinate measuring technology, measuring rooms, optical metrology, statistical process control, process suitability, management of test tools.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Labor (E) Lecture, Exercise , Lab			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch			

Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Folien (E) Board, Slides
Literatur: 1. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion Kapitel C1 Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2 2. T. Pfeifer: Fertigungsmesstechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-24219-9 3. C. P. Keferstein, W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik Vieweg + Teubner, ISBN: 978-3-8351-0150-0
Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Fertigungsmesstechnik mit Labor Optische 3D-Messtechnik		Modulnummer: MB-IPROM-33	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 70 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 140 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Fertigungsmesstechnik (V) Fertigungsmesstechnik (Ü) Labor Optische 3D-Messtechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden kennen die Aufgaben der Fertigungsmesstechnik und ihre Einbettung in die Struktur eines produzierendes Unternehmen. Sie sind mit den Grundbegriffen der Messtechnik vertraut und beherrschen die Abschätzung der Messunsicherheit nach GUM. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Prüfplanung und dem Prüfmittelmanagement. Darüber hinaus sind sie mit den wesentlichen Verfahren und Geräten der dimensionellen Messtechnik und ihren charakteristischen Eigenschaften vertraut. Im Rahmen des Labors Optische 3D-Messtechnik erhalten die Studierenden einen praxisnahen Einblick in die Funktionsweise photogrammetrischer Messverfahren zur punkt- und flächenhaften Erfassung von Werkstücken, sowie in den Einsatz derartiger Messverfahren im Umfeld von Qualitätssicherungsprozessen. Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für die Messprinzipien der Photogrammetrie sowie der darauf aufbauenden flächenhaften optischen Oberflächenerfassung mittels Streifenprojektion und sammeln praktische Erfahrung in der Anwendung entsprechender Messsysteme sowie der zugehörigen Auswertesoftware. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für den Einsatz und die Bedeutung der geometrischen Messtechnik im Rahmen von Qualitätssicherungsprozessen, etwa zur Absicherung von Form- und Lagetoleranzen sowie zur statistischen Prozessregelung. Darüber hinaus werden die Studierenden dafür sensibilisiert, den Messprozess und die erzielten Ergebnisse im Einzelfall kritisch zu hinterfragen, um die Fähigkeit zu entwickeln, nicht nur die Möglichkeiten der optischen 3D-Messtechnik sondern auch deren Grenzen analysieren und beurteilen zu können. Durch im Labor eingesetzte Methoden des problemorientierten Lernens entwickeln die Studierenden zudem Ihre Kompetenz weiter, auch mit auftretenden Problemen und unerwarteten Ergebnissen konstruktiv umzugehen und eigenständig Problemlösungen zu identifizieren und umzusetzen. ===== (E) The students get to know the production measurement technology's functions and its embedding into producing companies. They are familiar with terms and definitions of metrology and are able to estimate the measurement uncertainty according to the GUM. They are also acquainted with testing schedule procedures and the management of test equipment. Furthermore, the students will get to know fundamental methods and devices of the dimensional metrology as well as their characteristics. In the course of the laboratory "Optical 3D Measurement Technology", students gain practical insights into the mode of operation of photogrammetric methods for point-based and full-field measurements of workpieces as well as the use of such measurement methods in the field of quality assurance processes. The students develop a basic understanding of the measuring principles of photogrammetry and optical surface detection by means of fringe projection and gain practical experience in the application of corresponding measuring systems and the associated evaluation software. The students develop an understanding of the application and relevance of geometric metrology in the context of quality assurance processes, for example, to ensure dimensional and positional tolerances as well as for statistical process control. In addition, students are sensitized to critically scrutinize the measurement process and the results obtained in each particular case in order to develop the ability to analyze and assess not only the possibilities of 3D optical metrology but also its limitations. Due to methods of problem-oriented learning that are used in the laboratory, the students also further develop their competence in dealing constructively with problems and unexpected results and in identifying and implementing problem solutions independently.			
Inhalte: (D) Qualitätsregelkreise, Prüfplanung, Längen- und Winkelmessung, Toleranzen und Passungen, Lehren, Formabweichungen, Rauigkeit, Lageabweichungen, In-Process-Measurement (Werkzeug- und Prozeßüberwachung), Koordinatenmesstechnik, Messräume, optische Messtechnik, Statistische Prozessregelung, Prozessfähigkeit, Prüfmittelverwaltung			

<p>=====</p> <p>(E) Quality control systems, testing schedule, linear and angular measurement, tolerances and fits, teaching, shape deviation, roughness, horizontal displacement, in-process-measurement (tool and process monitoring), coordinate measuring technology, measuring rooms, optical metrology, statistical process control, process suitability, management of test tools.</p>
<p>Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Labor (E) Lecture, Exercise , Lab</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium zu den Laborversuchen</p> <p>(E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium on the laboratory</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: (D) Tafel, Folien (E) Board, Slides</p>
<p>Literatur: 1. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion Kapitel C1 Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2 2. T. Pfeifer: Fertigungsmesstechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN: 3-486-24219-9 3. C. P. Keferstein, W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik Vieweg + Teubner, ISBN: 978-3-8351-0150-0</p>
<p>Erklärender Kommentar: ---</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Messtechnik und Analytik (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Flugmesstechnik		Modulnummer: MB-IFF-03	
Institution: Flugführung		Modulabkürzung: FMT	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Flugmesstechnik (Flugführung 1) (V) Flugmesstechnik (Flugführung 1) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Peter Hecker			
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben in diesem Modul ihr Grundlagenwissen auf den interdisziplinären Gebieten der Elektrotechnik, Physik und den Ingenieurwissenschaften vertieft und sind somit in der Lage, spezifische interdisziplinäre Problemstellungen auf diesen Gebieten selbstständig zu lösen. Des weiteren haben die Studierenden erweiterte methodische und analytische Ansätze erlernt; sie können somit spezifische Probleme der Flugmesstechnik bearbeiten und Lösungsansätze umsetzen.			
Inhalte: Aufbauend auf den in der Vorlesung "Grundlagen der Flugführung" behandelten Anforderungen und Systemen zur Unterstützung des Piloten bei der Führung des Flugzeuges wird hier ein breiter Überblick über Messverfahren gegeben, die in wissenschaftlichen Flugmessungen Anwendung finden. Es werden die physikalischen Grundlagen der verwendeten Sensoren (z. B. Messung von Druck, Geschwindigkeit, Position, Lage) behandelt. Die Verarbeitung der Sensorsignale zu anwendbaren Größen und der Einfluss der Sensorfehler auf die Messung wird vorgestellt. Darüber hinaus wird auf einfache Verfahren zur Kombination und Kopplung von Sensoren (beispielsweise Beschleunigungsmessung und Funkpeilung) eingegangen. Die zur Behandlung dieser Problemstellung notwendigen mathematischen Grundlagen sind in der Vorlesung und der Übung enthalten.			
Lernformen: Vorlesung und Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Peter Hecker			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Umdruck; Präsentationsfolien werden online zur Verfügung gestellt			
Literatur: [1] Kermode, A.C.; Technik des Fliegens; Heyne Verlag, München, 1977; ISBN 3-453-49069-X [2] Kracheel, K.; Flugführungssysteme - Blindfluginstrumente, Autopiloten, Flugsteuerungen; Bernard % Graefe Verlag, Bonn, 1993; ISBN 3-7637-6105-5 [3] Gracey, W.; Measurement of Aircraft Speed and Altitude; Wiley verlag, New York, 1981; ISBN 0-471-08511-1 [4] Collinson, R.P.G.; Introduction to Avionics Systems; Boston, 2003; ISBN 1-4020-7278-3 [5] Dokter, F., Steinhauer, J.; Digitale Elektronik in der Messtechnik und Datenverarbeitung; Phillips GmbH, Hamburg, 1975; ISBN 3-87145-273-4			
Erklärender Kommentar: Flugmesstechnik (V): 2SWS Flugmesstechnik (Ü): 1SWS Es werden keine spezifischen Voraussetzungen empfohlen.			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (2013)		Modulnummer: ET-NT-53	
Institution: Nachrichtentechnik		Modulabkürzung: HMM (2013)	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (V) Hochfrequenz- und Mobilfunkmesstechnik (2013) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Thomas Kleine-Ostmann			
Qualifikationsziele: Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der modernen Kommunikationsmesstechnik. Es werden Kenntnisse zur Messung von Signalen und Übertragungscharakteristiken im Zeit- und Frequenzbereich, zur Antennenmesstechnik, zur Protokollmesstechnik und zur Kanalmessung vermittelt, wie sie zum Verständnis und zur Anwendung modernster Messgeräte, beispielsweise im Mobilfunkbereich, unerlässlich sind. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, aktuelle Messsysteme in Forschung und Entwicklung selbstständig einzusetzen.			
Inhalte: - Einführung in das Messwesen - Grundlagen Hochfrequenztechnik - Messungen im Zeitbereich - Spektumanalyse - Vektorielle Netzwerkanalyse - Antennenmesstechnik - Kanalmessungen - Protokollmesstechnik			
Lernformen: Übung und Vorlesung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Thomas Kürner			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: - Foliensammlung - C.Rauscher: Grundlagen der Spektrumanalyse, Rohde & Schwarz, 2004 - M.Hiebel: Grundlagen der vektoriellen Netzwerkanalyse, Rohde & Schwarz, 2007 - A.Molisch: Wireless Communications, Wiley, 2005			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Informations-Systemtechnik (MPO 2019) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Informations-Systemtechnik (MPO 2013) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Kraft- und Drehmomentmesstechnik		Modulnummer: MB-IPROM-30	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Messung von Kraft und Drehmoment (V) Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Zulassungsbeschränkung auf 5 Teilnehmer			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über den Stand der Technik auf dem Gebiet der Kraft- und Drehmomentmessung. Sie kennen die verschiedenen Verfahren der Messung von Kraft und Drehmoment sowie deren charakteristische Eigenschaften und Grenzen. Sie sind in der Lage, Datenblätter von Sensorherstellern auszuwerten und für eine gegebene Anforderung einen geeigneten Sensor auszuwählen. Sie kennen aktuelle Forschungsarbeiten auf diesem Themengebiet. Darüber hinaus haben sie praktische Erfahrungen in der Auswertung von Fachliteratur sowie der Vorbereitung und Präsentation eines wissenschaftlichen Vortrags gewonnen. =====			
(E) The students obtain fundamental knowledge of the state of the art of force and torque measurements. They know different methods to measure force and torque and are acquainted with the characteristics and limits of these variables. The students are able to analyse data sheets of sensors and choose the appropriate one for a given task. Current research projects are shown. Furthermore, practical experience in evaluating specialist literature and preparation and presentation a scientific talk is gained.			
Inhalte: (D) [Messung von Kraft und Drehmoment (V)] Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundierte Kenntnisse über den Stand der Technik auf dem Gebiet der Kraft- und Drehmomentmessung zu vermitteln. Die Studierenden kennen die verschiedenen Verfahren der Messung von Kraft und Drehmoment sowie deren charakteristische Eigenschaften und Grenzen. Sie sind in der Lage, Datenblätter von Sensorherstellern auszuwerten und für eine gegebene Anforderung einen geeigneten Sensor auszuwählen. Sie kennen aktuelle Forschungsarbeiten auf diesem Themengebiet. Darüber hinaus haben sie praktische Erfahrungen in der Auswertung von Fachliteratur sowie der Vorbereitung und Präsentation eines wissenschaftlichen Vortrags gewonnen. [Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik (S)] Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zu speziellen Fragestellungen der Kraft- und Drehmomentmesstechnik. Sie sind in der Lage, aktuelle internationale Fachveröffentlichungen auszuwerten und deren Inhalte didaktisch sinnvoll aufzubereiten und vorzutragen. =====			
(E) [Measuring of force and torque (lecture)] Aim of the lecture is to convey fundamental knowledge of the state of the art of force and torque measurements to the students. They get to know different methods to measure force and torque and are acquainted with the characteristics and limits of these variables. The students are able to analyse data sheets of sensors and to choose the appropriate one for a given task. Current research projects are shown. Furthermore, practical experience in evaluating specialist literature and preparation and presentation a scientific talk is gained.			
[Tutorial of force and torque metrology] The students obtain immersed knowledge of special problems in the force and torque metrology. They are able to evaluate international specialist publications and can prepare and present the contents didactical and in a reasonable way.			

Lernformen: (D) Vorlesung und Seminar (E) Lecture, Seminar
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Mündliche Prüfung in Form einer Präsentation zum Seminar (E) 1 Examination element: oral examination 30 minutes 1 Course achievement: oral examination - presentation to the seminar
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch
Sprache: Deutsch
Medienformen: ---
Literatur: 1. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Kapitel B1, Springer Verlag, 2006, ISBN 978-3-540-21207-2
Erklärender Kommentar: Messung von Kraft und Drehmoment (V): 2 SWS Seminar für Kraft- und Drehmomentmesstechnik (S): 1 SWS Das Modul besteht aus zwei Elementen. Im Rahmen einer klassischen Vorlesung wird der grundlegende Stoff vermittelt, wobei die Zulassungsbeschränkung auf maximal 5 Teilnehmer gute Voraussetzungen für interaktives Erarbeiten des Stoffes schafft. Zu Beginn des Kurses erhalten die Teilnehmer jeweils eine aktuelle Fachveröffentlichung aus der internationalen Literatur. Diese ist selbständig auszuwerten und auf dieser Basis ist ein Vortrag auszuarbeiten, der zum Ende des Kurses präsentiert wird.
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Messmethoden in der Strömungsmechanik		Modulnummer: MB-ISM-02	
Institution: Strömungsmechanik		Modulabkürzung:	
Workload:	330 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	11	Selbststudium:	260 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Messmethoden in der Strömungsmechanik (V) Strömungslabor (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Radespiel			
Qualifikationsziele: (D): Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über mechanische, elektrische und optische Messmethoden zur Bestimmung von strömungsmechanischen Größen wie Druck, Dichte, Geschwindigkeit, Temperatur und Wandschubspannung. Neben dem Funktionsprinzip und der Genauigkeit der einzelnen Messverfahren lernen die Studierenden auch deren Möglichkeiten und Grenzen kennen und Methoden diese zu erweitern und zu verbessern. Grundkenntnisse im praktischen Umgang mit den vorgestellten Messtechniken erlernen die Studierenden im Rahmen der Laborveranstaltung. (E): The students obtain fundamental knowledge on mechanical, electrical and optical measurement techniques to determine fluid mechanical quantities like pressure, density, velocity, temperature and shear stress. Beyond the basic principle and the accuracy of the different measurement techniques, the students learn about the limitations of the techniques and how to improve and expand them. Basic experience in applying the measurement techniques are obtained by mandatory laboratory experiments.			
Inhalte: (D): Theorie und Experiment, Messfehler, Verfahren zur Visualisierung von Strömungen (Rauchlinien, Anstrichbilder, Laserlichtschnittverfahren etc.), Druckmessverfahren, Kraftmessung, Hitzdrahttechnik, Laser Zwei Fokus Anemometer (L2F), Laser Doppler Anemometrie (LDA), Doppler Global Velocimetry (DGV), Particle Image Velocimetry (PIV), Particle Tracking Velocimetry (PTV), Schlierenverfahren, Interferometer, Thermographie, Pressure Sensitive Paint (PSP). (E): Theory and Experiment, Measurement Error and Uncertainty, Methods to visualize flow (smoke, oil flow pictures, laser sheet visualization), pressure measurement, force measurement, hot-wire anemometry, Laser Doppler Anemometry (LDA), Doppler Global Velocimetry (DGV), Particle Image Velocimetry (PIV), Particle Tracking Velocimetry (PTV), Schlieren techniques, interferometry, thermography, pressure sensitive paint, particle sizing measurements.			
Lernformen: (D): Vorlesung / Laborübung (E): Lecture, laboratory experiments			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D): 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (zu Lehrveranstaltung Messmethoden in der Strömungsmechanik, Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote: 5/11) b) Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote: 6/11) (E): 2 examination elements: a) written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes (to be weighted 5/11 in the calculation of module mark) b) protocol of the laboratory experiments (to be weighted 6/11 in the calculation of module mark)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Rolf Radespiel			
Sprache: Deutsch			

<p>Medienformen: (D): Tafel, Beamer, Laborexperimente, Skript (E): Board, projector, laboratory experiments, lecture notes</p>
<p>Literatur: 1. H. Eckelmann: Einführung in die Strömungsmesstechnik, Teubner, 1997 2. W. Nitsche: Strömungsmesstechnik, Springer, 2005 3. C. Tropea, A. L. Yarin, J. F. Foss: Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer Verlag, 2007 4. H. Oertel sen., H.Oertel jun.: Optische Strömungsmesstechnik, G. Braun Verlag, Karlsruhe 1989 5. M. Raffel, C. Willert, J. Kompenhans: Particle Image Velocimetry, Springer Verlag, 1997 6. W. Merzkirch: Flow Visualization, Acad. Press Inc., 1987F 7. Folienskrip "Messmethoden in der Strömungsmechanik"</p>
<p>Erklärender Kommentar: Messmethoden in der Strömungsmechanik (V): 2 SWS, Strömungslabor (L): 3 SWS Empfohlene Voraussetzungen: Vertiefte Kenntnisse der Strömungsmechanik und der Aerodynamik der Flugzeuge.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Nanotechnologie für Präzisionsmessungen an technischen und biologischen Systemen		Modulnummer: MB-MT-27	
Institution: Mikrotechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Nanotechnologie für Präzisionsmessungen an technischen und biologischen Systemen (V) Nanotechnologie für Präzisionsmessungen an technischen und biologischen Systemen (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Thomas Burg			
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind vertraut mit der physikalischen Beschreibung biologischer Materie und wichtigen Phänomenen, welche die Untersuchung komplexer Proben mit nanotechnologischen Verfahren ermöglichen. Die Abschätzung der Grenzen messtechnischer Auflösung in verschiedenen Systemen wird verstanden. Die Veranstaltung vermittelt die theoretischen und experimentellen Grundlagen nanofluidischer Trennverfahren und hochempfindlicher Detektionstechnologien bis hin zur Charakterisierung einzelner Moleküle. Im Seminar erarbeiten die Studierenden eine Übersicht über den Stand der Technik sowie eigene Ideen zu aktuellen Chancen für neuartige nanotechnologische Messungen.			
Inhalte: Grundlagen: Physikalische Chemie der Fest-Flüssig-Grenzflächen Transportprozesse und Zeitskalen Fundamentale Grenzen, Rauschen, Zeitauflösung (Auffrischung) Methoden und Anwendungen: Nanomechanische Messungen o Nanomechanische Sensoren o Optische und magnetische Fallen Nanofluidische Analytik: o Nanoporen: DNA Sequenzierung und Nanopartikel-Vermessung. Praktische und fundamentale Grenzen (Elektronik, Rauschen, Zeitauflösung) o Nanofluidische Trenn- und Anreicherungsverfahren o Messung biomolekularer Interaktionen mit nanostrukturierten Sensoren: Detektionstechnologien Fortgeschrittene optische und mikroskopische Technologien			
Lernformen: Vorlesung, Vorträge			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: schriftliche Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten 1 Studienleistung: Seminarvortrag			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Andreas Dietzel			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Erklärender Kommentar: Die Veranstaltungen "Grundlagen der Mikrosystemtechnik", "Anwendungen der Mikrosystemtechnik" & "Microfluidic Systems" sind eine gute Ergänzung zu den hier vermittelten Inhalten. Darüber hinaus wird zusammen vom ICVT & IPAT die Veranstaltung "Mikroverfahrenstechnik" angeboten, in der sich mit verfahrenstechnischen Operationen im Mikromaßstab, wie z. B. Mikromischern, Wärmeübertragern und Reaktoren auseinandergesetzt wird. Bitte beachten Sie auch die von uns angebotene Einführungsveranstaltungen "Produktions- und Systemtechnik" sowie "Mechatronik", welche weitere Informationen zum Thema Mikrotechnik und Mechatronik bieten.			

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefung Messverfahren und Anwendung

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Ökologische Chemie		Modulnummer: MB-STD-58	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	156 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Industrielle Umweltchemie (V) Anorganische Umweltanalytik (VÜ) Organische Umweltanalytik (VÜ) Organische Schadstoffe in der Umwelt (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. rer. nat. Marit Kolb Apl. Prof. Dr. Robert Kreuzig Dr. rer. nat. Hubertus Wichmann			
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen die Prinzipien und Konzepte der Ökologischen Chemie und Ökotoxikologie und sind fähig zur Planung, Anwendung und Bewertung grundlegender Methoden und Arbeitstechniken in der anorganischen und organischen Umweltanalytik sowie Radiotraceranalytik. Sie beherrschen ferner experimentelle Untersuchungsstrategien zur Beurteilung organischer Chemikalien in den Umweltkompartimenten Luft, Wasser/Sediment und Boden.			
Inhalte: Vorlesung Umweltchemie: Verhalten und Verbleib von Umweltchemikalien (Eintrag und Vor-kommen, Ausbreitung in Umweltkompartimenten, Akkumulation in Bio- und Geosphäre, Persistenz, biotische und abiotische Umwandlung, Wirkungen und Abbau) einschließlich ihres analytischen Nachweises in Umweltproben sowie wirkungsbezogener Untersuchungsstrategien. Übung Anorganische Umweltanalytik: Vertiefung der Element- und Summenparameter-Analytik, Biotests. Probenahme, Probenlagerung und -vorbereitung, Aufschlusstechniken für die Elementanalytik, elementanalytische Messtechniken (AAS, ICP-OES, ICP-MS, IC, RFA und Voltametrie), Summenparameteranalytik (CSB, BSB, AOX, TOC) und KW-Index, Biotests (Leuchtbakterientest, Wurzellängentest, Pflanzentest mit Lemna Minor, Daphnien-Test, Fischtest), Schnelltests. Übung Organische Umweltanalytik: Vertiefung analytischer Methoden zum Nachweis organi-scher Umweltchemikalien in Luft, Wasser, Boden, Sedimenten, Abfällen. Probenahme, Probenaufarbeitung (Extraktion, Aufkonzentrierung, Aufreinigung), Detektionstechniken (GC, HPLC, MS), Radiotraceranalytik (LSC, RTLC, R-HPLC, Oxidizer). Vorlesung Organische Schadstoffe in der Umwelt: Prospektive Chemikalienbewertung gemäß der Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel, Chemikalien, Arzneimittel und Biozide. Entwicklung und Einsatz von Labortestsystemen mit Validierung der Ergebnisse in Lysimeter- und Freilandstudien einschließlich Rückstands- und Radiotraceranalytik			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Modulabschlussklausur (Prüfungsleistung) 120min oder mündliche Prüfung(30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Robert Kreuzig			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Vorlesungsskript, aktuelle Literatur wird in der Vorlesung und im Internet bekannt gegeben.			
Erklärender Kommentar: Industrielle Umweltchemie (V): 2SWS Organische Schadstoffe in der Umwelt (V): 2SWS Anorganische Umweltanalytik (Ü): 1SWS Organische Umweltanalytik (Ü): 1SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Messtechnik und Analytik (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung		Modulnummer: MB-IPROM-09	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung (V) Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden sind mit den grundlegenden Aufgaben und Verfahren der Qualitätssicherung bei der Produktion elektronischer Baugruppen und Geräte vertraut. =====			
(E) The students get to know basic tasks and procedures of quality control in producing electronical modules and devices.			
Inhalte: (D) Elektronik-Baugruppen, Bauelemente, Montagekonzepte, mechanische Prüfverfahren, Prüfung von Lötverbindungen, metallographische Verfahren, Mikroskopie, Elektronenmikroskopie, beschleunigte Alterungsprüfung, Vibrations- und Schockprüfung, Leiterplatteninspektion, digitale Bildverarbeitung, optische 2,5D-Meßverfahren, Röntgenprüfverfahren, elektrische Prüfverfahren, Oszilloskope, prüffreundlicher Entwurf, In-circuit-Test, Funktionstest, Emulation, Logikanalyse, Boundary Scan, EMV-Prüfung, Grundlagen des Qualitätsmanagements =====			
(E) Electronical components, assembly parts, mounting concepts, mechanical test methods, testing of solder connections, metallographic methods, microscopy, electron microscopy, accelerated ageing test, vibration and shock test, inspection of conductor boards, digital image data processing, optical 2.5D measuring techniques, x-ray testing methods, electric test methods, oscilloscope, testable designs, in circuit test, test of functions, emulation, logic analysis, boundary scan, EMC test, basics in quality control.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Tafel, Folien (E) Board, Slides			
Literatur: 1. W. Scheel: Baugruppentechologie der Elektronik, Verlag Technik, ISBN: 3-341-01234-6			
Erklärender Kommentar: Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung (V): 2 SWS, Qualitätssicherung für die Elektronikfertigung (Ü): 1 SWS			

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefung Messverfahren und Anwendung

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Elektromobilität (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Elektromobilität (PO 2019) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Qualitätssicherung und Optimierung		Modulnummer: ET-EMG-22	
Institution: Elektrische Messtechnik und Grundlagen der Elektrotechnik		Modulabkürzung: QSO	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Qualitätssicherung und Optimierung (V) Qualitätssicherung und Optimierung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof.Dr.rer.nat. Meinhard Schilling Akademischer Oberrat Dr.rer.nat. Frank Ludwig			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Grundlagen des Qualitätsmanagements und der Prozessoptimierung. Durch die vermittelten praktischen Kenntnisse sind die Studenten in der Lage, einfache Optimierungsaufgaben mit Mitteln der statistischen Versuchsplanung zu lösen.			
Inhalte: Einführung in den Messprozess Systematische und zufällige Messunsicherheiten/-fehler Rauschen und Rauschanalyse Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM Grundlagen der angewandten Statistik: Verteilungsfunktionen, Schätztheorie, Hypothesentests, Fehlerfortpflanzung Ausgleichrechnung, Regressionsanalyse Statistische Versuchsplanung Qualitätsmanagement			
Lernformen: Vorlesung mit Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 45 Minuten (schriftliche Klausur 120 Minuten nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Meinhard Schilling			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Folienskript und CD-ROM			
Literatur: - E. Schröder: Elektrische Messtechnik (Hanser Verlag 2007), ISBN 978-3446409040 - W. Mendenhall: Statistics for Engineering and the Sciences (Prentice Hall 1991), ISBN 978-0023805523 - O. Hein: Statistische Verfahren der Ingenieurpraxis (B.I.-Wissenschaftsverlag 1978), ISBN 978-3411001194 - N. L. Johnson and F. C. Leone: Statistics and Experimental Design, Vol. 1+2 (John Wiley & Sons 1977), ISBN 978-0471017561 und 978-0471017578 - Hartmann, Lezki und Schäfer, Statistische Versuchsplanung und -auswertung in der Stoffwirtschaft, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1974, im Bibliotheksbestand - B. Pesch: Bestimmung der Messunsicherheit nach GUM (Books on Demand GmbH, 2004), ISBN 978-3833010392 - G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure (Hanser Fachbuchverlag Leipzig 2005) ISBN 978-3446228214			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab SoSe 2018) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Elektrotechnik (MPO 2013) (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2016/2017) (Master), Informations-Systemtechnik (MPO 2019) (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Technologie-orientiertes Management (ab WS 2013/2014) (Master), Elektrotechnik (BPO 2018) (Master), Informations-Systemtechnik (MPO 2013) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Schwingungsmesstechnik ohne Labor		Modulnummer: MB-IAF-22	
Institution: Adaptronik und Funktionsintegration		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Schwingungsmesstechnik (V) Schwingungsmesstechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D): Dieses Modul besteht aus Vorlesung und Übung. Es dient als komplementäre Ergänzung zu dem Modul Schwingungsmesstechnik mit Labor, das mit Laborübungen angeboten und empfohlen wird. Dieses Modul soll Studierenden ermöglichen, die Schwingungsmesstechnik auch ohne Labor zu belegen. Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt. (E): This module consists of a lecture and exercises. It serves as a complement to the module Vibration Measurement and Analysis with lab which is offered and recommended with experimental exercises in the lab. This module shall enable students to take Vibration Measurement and Analysis without lab exercises. The number of participants to this module is limited to 20.			
Lehrende: Dr.-Ing. Naser Al Natsheh Prof. Dr.-Ing. Michael Sinapius			
Qualifikationsziele: (D): Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden fundierte Kenntnisse sowohl über die Messkette als auch über die wichtigsten Sensorprinzipien und Sensoren zur Messung schwingungstechnischer Größen. Darüber hinaus werden die Studierenden mit den unterschiedlichen Beschreibungsformen der gemessenen Signale im Zeit- und Frequenzbereich vertraut gemacht und sind in der Lage geeignete Messverfahren zur Lösung typischer schwingungstechnischer Aufgabenstellungen auszuwählen und zu bewerten. Durch die Teilnahme am Labor, können die Studierenden wesentliche Messverstärker,-filter und -geräte bedienen, Messungen und Kalibrierungen durchführen sowie Messfehler erkennen und beseitigen. (E): After passing the module students have a well-founded knowledge both about the measurement chain as well as on the main sensor principles and sensors for measuring vibrations. In addition, students will become familiar with the various forms of description of the measured signals in the time and frequency domains and are able to select appropriate measurement techniques to solve typical vibration tasks and evaluate the results. By participating in the laboratory, the students can operate amplifiers, filters and other equipment, perform measurements and calibrations as well as recognize and eliminate errors of measurement.			
Inhalte: (D): Messkette und Messsystem, Übertragungsverhalten von Messgliedern und Messketten, Schwingungsaufnehmer, piezoelektrische Aufnehmer, DMS Aufnehmer, Laservibrometer, Messprinzipien, Messfehler, Signalanalyse, logarithmisches Pegelmaß, Dezibel, Filter, Fourier-Transformation, Faltung, Abtasttheorem, Aliasing, Leakage, Mittelwerte, Momente, spektrale Leistungsdichte, Kohärenz, Korrelationsfunktion, Autokorrelation, experimentelle Ermittlung von Systemparametern, experimentelle Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse, Ordnungsanalyse (E): Measurement chain and measurement system, transmission behavior of measuring elements and measuring chains, Vibration Sensors, piezoelectric transducers, strain gage transducers, laser vibrometer, measuring principles, measurement error, signal analysis, Logarithmic Scales and decibels, filters, Fourier Transformation, convolution, sampling theorem, aliasing, leakage, mean values and moments, power spectral density, coherence, correlation function, autocorrelation, experimental determination of system parameters, experimental modal analysis, operational deflection shape analysis, order analysis.			
Lernformen: (D): Vorlesung, Übung und Laborexperimente (E): Lecture, exercise, and lab experiments			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D): (D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: Written exam of 120 minutes or oral exam of 45 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Michael Sinapius
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D): Vorlesungsskript, Folien, Beamer, Handouts, praktische Experimente (E): Lecture notes, slides, beamer, handouts, practical experiments
Literatur: 1. Schrüfer, L.: "Elektrische Meßtechnik", Hanser, 2001 2. Kolerus, J., Wassermann J.: "Zustandsüberwachung von Maschinen", expert-Verlag 2008 3. Randall, R.B., Tech, B.: "Frequency Analysis", K. Larson & Son A/S, 1987 4. Piersol, A. G., Paez, T. L.: Harris Shock and Vibration Handbook, McGRAW-HILL 2010
Erklärender Kommentar: Schwingungsmesstechnik (V): 2 SWS, Schwingungsmesstechnik (Ü): 1 SWS,
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Spektroskopische Methoden der organischen Chemie	Modulnummer: MB-STD-56
Institution: Studiendekanat Maschinenbau	Modulabkürzung:
Workload: 150 h Leistungspunkte: 5 Pflichtform: Wahlpflicht	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium: 80 h Semester: 1 Anzahl Semester: 1 SWS: 5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Spektroskopische Methoden der Organischen Chemie (Einführung) (V) Spektroskopische Methoden der Organischen Chemie (Einführung) (Ü) Seminar zum Grundpraktikum Organische Chemie (S)	
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---	
Lehrende: Prof. Dr. Thomas Lindel Prof. Dr. Stefan Schulz	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen grundlegende Arbeitstechniken organischer Synthesechemie, wobei die Versuche/Präparate den Grundreaktionstypen der Organischen Chemie folgend unterteilt sind. Sie besitzen die Fähigkeit, die dargestellten Substanzen mit modernen spektroskopischen und spektrometrischen Methoden qualitativ und quantitativ zu charakterisieren.	
Inhalte: Vorlesung: Grundlagen der NMR-Spektroskopie (1H-, 13C-NMR), Grundlagen der Massenspektrometrie (Ionisationsmethoden, Fragmentierungsreaktionen), Grundlagen der IR- und UV/VIS-Spektroskopie. Übung: Lösen kombinierter Aufgaben zur Spektrenauswertung und Strukturaufklärung. Seminar: Diskussion und Vertiefung der Grundlagen der praktischen Anwendungen.	
Lernformen: Vorlesung, Übung, Seminar	
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Min. oder mündl. Prüfung, 30 Min. 1 Studienleistung: schriftliche Prüfung 60 Min. oder Präsentation	
Turnus (Beginn): jedes Semester	
Modulverantwortliche(r): Thomas Lindel	
Sprache: Deutsch	
Medienformen: ---	
Literatur: Vorlesungsskript, aktuelle Literatur wird in der Vorlesung und im Internet bekannt gegeben.	
Erklärender Kommentar: Spektroskopischen Methoden der Organischen Chemie (Einführung) (V): 3SWS Spektroskopischen Methoden der Organischen Chemie (Einführung) (Ü): 2SWS Seminar zum Grundpraktikum Organische Chemie (S): 2SWS	
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung	
Voraussetzungen für dieses Modul:	
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master),	
Kommentar für Zuordnung: ---	

Modulbezeichnung: Verkehrs- und Fahrzeugmesstechnik		Modulnummer: MB-VuA-35	
Institution: Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Verkehrs- und Fahrzeugmesstechnik (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Uwe Wolfgang Becker			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden erwerben einen vertieften Einblick in die Theorie und Anwendung der Messtechnik in der Fahrzeugtechnik. Es werden sowohl die klassischen Aspekte der elektrischen Messtechnik abgedeckt, als auch moderne Messverfahren, wie zum Beispiel bildgebende Sensoren, die ihre Anwendung erst kürzlich in der Fahrzeugtechnik fanden. Ziel ist es im Rahmen der Lehrveranstaltung die Brücke von der Messtechnik zur weiteren Datenverarbeitung in der Regelungs- und Automatisierungstechnik zu schlagen. Der Lehrumfang wird mit vielen Praxisbeispielen aus dem Automobilbereich ergänzt und reflektiert. (E) Students gain a deeper insight into the theory and application of measurement technology in the automotive industry. Both, the classical aspects of electrical measurement technology and modern methods, such as imaging sensors, are covered. The aim of the lecture is to build a bridge from measurement engineering to the further processing of data in control and automation engineering. The teaching scope is supplemented and reflected with practical examples from the automotive sector.			
Inhalte: (D) Einführung (Problemstellung, Begriffe, Maße und Maßsysteme, Messketten) Messtechnische Grundlagen (Messunsicherheiten, Erwartungswert, Standardabweichung) Eigenschaften von Sensoren (Messaufgabe, Messwerte, Messprinzipien, Auswerteverfahren, Schnittstellen, Linearität, Bauformen, Einsatzbereich, etc.) Typische Messgrößen (Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Druck, Strömungen, etc.) und Sensorentechnologien (Inkrementalgeber, Radar, Kamera, Balisen, etc.) Methoden der Sensordatenfusion und On Board Diagnose (E) Introduction (challenges, terminology, measurement quantities and quantity systems, measuring chains) Fundamentals of metrology (measurement uncertainty, estimated value, standard deviation) Attributes of sensors (measurement tasks, measurement quantities, measurement principles, evaluation procedures, interfaces, linearity, construction styles, application areas) Typical measurement quantities (distance, speed, acceleration, pressure, and sensor technologies (RADAR, LIDAR, digital camera)) Methodologies for sensor fusion and on-board diagnosis			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übungsaufgaben (E) lecture, exercises			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 examination element: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Uwe Wolfgang Becker			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Vorlesungsfolien (E) lecture slides			

Literatur:

- [1] Einführung in die elektrische Messtechnik, Thomas Mühl, Vieweg+Teubner Verlag, 2008
 [2] Taschenbuch der Messtechnik, Jörg Hoffmann, Hanser Verlag, 2010
 [3] Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik, Hans-J. Gevatter, Springer Verlag, 1999
 [4] Digitale Bildverarbeitung, Bernd Jähne, Springer Verlag, 1993
 [5] Sensoren im Kraftfahrzeug, Konrad Reifer (Hrsg.), Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden 2010
 [6] Taschenbuch der Regelungstechnik: mit MATLAB und Simulink, Holger Lutz und Wolfgang Wendt, Harri Deutsch Verlag, 2010
 [7] Methoden der Automatisierung, E. Schnieder, Vieweg Verlag, 1999
 [8] Skript Moderne Regelungsverfahren für Fahrzeuge, E. Schnieder, Institut für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik
 [9] Skript Automatisierungstechnik, E. Schnieder, Institut für Verkehrssicherheit und Automatisierungstechnik

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

Vertiefung Messverfahren und Anwendung

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Master), Elektromobilität (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Elektromobilität (PO 2019) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung		Modulnummer: MB-IFS-07	
Institution: Füge- und Schweißtechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (V) Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Klaus Dilger Dr.-Ing. Helge Pries			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss dieses Modules beherrschen die Studierenden die theoretischen Grundlagen und das methodische Wissen zum Einsatz der Werkstoffprüfung. Die Studierenden erlernen die gängigen Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, mit Hilfe von zerstörungsfreien Prüfverfahren die Qualität von Fügeverbindungen zu überprüfen. =====			
(E) After having completed this module, the students master the theoretical basic principles and the methodical knowledge for applying the material test. The students learn about the established procedures of non-destructive material testing. With this acquired knowledge they are capable of checking the quality of joints by means of the non-destructive material test procedure.			
Inhalte: (D) Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Werkstoffprüfung: -Zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) -Röntgengrobstrukturuntersuchungen -Prüfung mit Ultraschall -Magnetische und magnetinduktive Rissprüfung -Elektrische Verfahren -Eindringverfahren -Thermografie -Konstruktive Voraussetzungen für die ZfP =====			
(E) Communication of the basic principles and consolidation at the example of application as regards the following topics: - Non-destructive material testing (ZfP) - X-ray rough structure examinations - Test with ultrasound - Magnetic und magnetically inductive crack test - Computer tomography - Penetration procedure - Thermography - Constructive prerequisites for the ZfP			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) lecture and exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes			

Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Klaus Dilger
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Power Point, Skript (E) power point, lecture notes
Literatur: 1. Steeb, S.: Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung. expert-Verlag, 1993 2. Blumenauer, H.: Werkstoffprüfung. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1994 3. Deutsch V.: Zerstörungsfreie Prüfung in der Schweißtechnik. DVS-Verlag, 2001
Erklärender Kommentar: Werkstoffprüfung (Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung)(V) : 2 SWS Werkstoffprüfung (Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung)(Ü) : 1 SWS Empfohlene Voraussetzungen: Teilnahme am Modul Festigkeit und Metallurgie in der Fügetechnik
Kategorien (Modulgruppen): Vertiefung Messverfahren und Anwendung
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Elektromobilität (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (Master), Elektromobilität (PO 2019) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (Master), Kraftfahrzeugtechnik (Master), Messtechnik und Analytik (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Master), Maschinenbau (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2014) (Master), Mobilität und Verkehr (MPO 2011) (Master), Kraftfahrzeugtechnik (PO 2014) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Überfachliche Profilbildung		Modulnummer: MB-STD-53	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 0 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 0 h	Anzahl Semester: 0	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS:	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende:			
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.			
Inhalte: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen			
Lernformen: Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: genaue Prüfungsmodalitäten abhängig von gewählten Lehrveranstaltungen			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Überfachliche Profilbildung			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Studienarbeit Messtechnik und Analytik		Modulnummer: MB-STD-54	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload: 450 h	Präsenzzeit: 30 h	Semester: 3	
Leistungspunkte: 15	Selbststudium: 420 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS:	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende:			
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, sich im Team in ein komplexes Thema selbständig einzuarbeiten sowie dieses methodisch zu bearbeiten. Durch die Zusammenarbeit mit anderen Mitarbeitern erlangen sie soziale Kompetenzen, z.B. Teamfähigkeit und gesellschaftliches Bewusstsein. Durch das begleitende Seminar erhalten die Studierenden Einblick in überfachliche Qualifikationen im Bereich Projektplanung und durchführung, Berichtswesen und Personalführung. Darüber hinaus erlangen Sie kommunikative Fähigkeiten im Rahmen der Präsentation.			
Inhalte: - Die Lehrinhalte sind abhängig von der konkreten Aufgabenstellung. - Die Inhalte werden teilweise aus dem Projektumfeld des anbietenden Dozenten entnommen und können jährlich variieren.			
Lernformen: schriftliche Ausarbeitung, Präsentation, Seminar			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 13/15) b) mündliche Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/15)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Studienarbeit			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Abschlussmodul Messtechnik und Analytik		Modulnummer: MB-STD-55	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload: 900 h	Präsenzzeit: 0 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 30	Selbststudium: 900 h	Anzahl Semester: 0	
Pflichtform: Pflicht		SWS:	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende:			
Qualifikationsziele: Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet des Maschinenbaus relevanten Themas. Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung. Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form.			
Inhalte: Individuell			
Lernformen: schriftliche Ausarbeitung, Präsentation			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 2 Prüfungsleistungen: a) schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 9/10) b) mündliche Prüfungsleistung in Form einer Präsentation (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/10)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Abschlussmodul			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Messtechnik und Analytik (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			