

2.03 Modulhandbuch

Teil 4 Wahlmodule für die Masterstudiengänge

- Laser- und Plasmatechnik
- Präzisionsmaschinenbau
- Elektrotechnik/Informationstechnik

HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst
Fachhochschule Hildesheim/Holzminde/Göttingen
Fakultät Naturwissenschaften und Technik

Erläuterungen/Abkürzungen:

K = Klausur (Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden)

BÜ = berufspraktische Übungen
(Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden)

ED = Erstellung und Dokumentation von
Rechnerprogrammen
(Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden). Die
Bearbeitungszeit als Studienleistung legt die
Prüferin oder der Prüfer fest, bei
Nichtfestlegung gilt ein Semester.

SE = Systementwurf
(Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden)

M = Mündliche Prüfung

S = Studienarbeit

P = Präsentation

R = Referat

PA = Projektarbeit

A = Abschlussarbeit

Kq = Kolloquium

E = Entwurf

EA = Experimentelle Arbeit

LS = Laborschein

EP = Elektronische Prüfung

Die Modulprüfungen können von der Prüfungskommission durch andere Prüfungsarten ersetzt werden.

Ma = Master

LPT = Laser- und Plasmatechnik

PMB = Präzisionsmaschinenbau

E/I = Elektrotechnik/Informationstechnik

E/I-E = Schwerpunkt Mess- und Automatisierungstechnik

E/I-I = Schwerpunkt Ingenieurinformatik

PL = Prüfungsleistung

VL = Prüfungsvorleistung

SL = Studienleistung

SWS = Semesterwochenstunden

Präsenz = Präsenzzeit in Stunden

Eigenst. = Eigenstudium in Stunden

Cr. = Credits (ECTS-Punkte)

Übersicht der Wahlmodule

Technische Wahlmodule:	Cr.
Advanced Digital Signal Processing	3
Aspekte der Computer-Graphik	3
Astronomie	3
Computer Assisted Optical Design	3
Comsol Multiphysics Simulationen	3
Fahrzeugdynamik	3
Formula Student 2	3
Mikrooptik	3
Mobile Kommunikationssysteme	3
Mobilität und Fahrzeugelektronik	3
Numerische Strömungsmechanik	3
Programmierbare Logik mit VHDL	3
Ringvorlesung angewandte Wissenschaft und Forschung	3
Simulation mit MATLAB-Toolboxen	3
Strömungsmechanik	3
Web-Sicherheit und Kryptographie	3

Astronomie: Lehrveranstaltung kann nicht in Kombination mit "Einführung in die Astronomie" belegt werden

Nichttechnische Wahlmodule:	Cr.
3D-Animation	3
Gesprächstechnik Rhetorik	3
Innovationsmanagement	3
Project Management	3

Hinweis: Für die Bachelor- bzw. Master- Wahlmodule eines Studiengangs bzw. Schwerpunkts können alle Bachelor- und Master- Wahlmodule der Fakultät N genutzt werden. Pflichtmodule der jeweils anderen Bachelor- und Master- Studiengänge können auf Antrag an die Prüfungskommission auch als Wahlmodule ausgewählt werden. Dies gilt auch für die Anerkennung von Modulen, die an anderen Fakultäten oder Hochschulen erfolgreich absolviert wurden. (Gleiche Module oder Module vergleichbarer Prüfungsleistungen dürfen nicht mehrfach belegt werden.) Die Liste der Wahlmodule kann von der Studienkommission aktualisiert werden. Wahlmodule können durch maximal zwei Studienarbeiten im Umfang von jeweils 3 Credits ersetzt werden.

Modulbezeichnung:	Web-Sicherheit und Kryptographie					Kurzbeschreibung: Ma2-101
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan/in [n]					
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB, E-I-M, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 1	Übung 0	Praktikum 1	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Softwareentwicklung 1 und 2					
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden lernen in der Veranstaltung Risiken beim Betrieb von Web-Anwendungen zu bewerten, sowie eigene sichere Web-Anwendungen zu verwalten und zu implementieren. Neben Vorträgen zu den Themengebieten Web-Sicherheit und IT-Sicherheit erhalten die Studierenden im Labor die Möglichkeit, selbständig praktische Erfahrungen bei der Verwendung von kryptographischen Verfahren und Sicherheitstechniken zu gewinnen.					
Inhalt:	Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in die grundlegenden Konzepte der IT-Sicherheit. Ausgehend von kryptographischen Grundlagen, wird die Sicherheit von Web-Anwendungen betrachtet, die beispielsweise die Basis für Internet-Banking, Web-Shops oder die web-basierte Administration von Endgeräten bildet. In den letzten Jahren hat die Anzahl und Komplexität der im Web verfügbaren Anwendungen und Geräte stetig zugenommen (vgl. auch Web 2.0). Da hierbei vermehrt private Daten verarbeitet werden, steigen die Anforderungen an die Sicherheit dieser Anwendungen bzw. die Web-Sicherheit. Grundlagen der IT-, Netzwerk- und Web-Sicherheit, Kryptographie (symmetrische, asymmetrische und hybride Verschlüsselungsverfahren, kryptographische Hash-Verfahren), Zertifikate, Public-Key-Infrastrukturen, SSL/TLS (HTTPS), Firewalls, (D)DoS, Spoofing, Angriffe auf Web-Anwendungen (SQL-Injection, Cross-Site Scripting, usw.), Analyse von Angriffen und Bewertung von gegenwärtigen und zukünftigen Risiken, Maßnahmen zur Steigerung und Gewährleistung von IT- und Web-Sicherheit.					
Studien-, Prüfungsleistung:	K1 (PL)					

Modulbezeichnung:	Fahrzeugdynamik					Kurzbeschreibung: Ma2-102
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christopher Frey					
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Christopher Frey					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: PMB-F					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 2	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Vorteilhaft sind Kenntnisse aus Grundlagen der Fahrzeugtechnik					
Lernziele/Kompetenzen:	Vermittelt werden Kenntnisse zur Längs- und Querdynamik von Kraftfahrzeugen. Dazu gehören das grundlegende Verständnis zum Kraftaufbau am Reifen, die Übertragung durch das Fahrwerk und die Querdynamik eines Fahrzeuges. Weiterhin wird die Auslegung von Bremsanlagen und deren Regelung besprochen. Praxisorientierte Aufgaben vermitteln einen Einblick zu typischen Fragestellungen, so wie sie bei der Entwicklung eines Fahrzeuges gestellt werden.					
Inhalt:	Kraftaufbau am Reifen Fahrwerktechnik Auslegung von Bremsanlagen Fahrzeugquerdynamik					
Studien-, Prüfungsleistung:	K1 (PL)					

Modulbezeichnung:	Formula Student 2					Kurzbeschreibung: Ma2-104
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Reinke					
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Christopher Frey, Prof. Dr.-Ing. Peter Reinke, Prof. Dr.-Ing. Ralf Hädeler, Prof. Dr.-Ing. Manfred Bußmann					
Sprache:	Deutsch und Englisch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB, E-I-M, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 0	Übung 0	Praktikum 0.5	Seminar 1	Projekt 0.5
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse auf Bachelorniveau in mehreren der folgenden Fächern: Konstruktionstechnik, Fahrzeugtechnik, Regelungstechnik, Elektrotechnik, Strömungstechnik, Thermodynamik, Betriebswirtschaft, Unternehmensführung					
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden - vertiefen ihre im Bachelor-Studium erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse, indem sie Theorie, Experiment und Simulation problemorientiert kombinieren und die Lösungen konstruktiv unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Restriktionen umsetzen, - erarbeiten gemeinsam in Gruppenarbeit Lösungen, die im Rahmen von Seminar und Laborarbeit als reales Fahrzeug ausgeführt werden, - erweitern ihre Fähigkeiten, in anwendungsorientierten Projekten zu arbeiten - verbessern Teamfähigkeit und Kommunikation - stellen Ergebnisse strukturiert dar (auch auf englisch) - sammeln internationale Erfahrung - steigern Führungskompetenz und Verhandlungsfähigkeit.					
Inhalt:	Innerhalb eines Projektteams wird ein Fahrzeug entwickelt und aufgebaut, welches von dem Team in Wettbewerben vorgestellt wird. Die Studierenden - entwickeln eine komplexe Baugruppe oder eine Funktion, - implementieren oder bauen und testen sie, - leiten ein (Teil-)Team, - dokumentieren Baugruppe oder Teamarbeit, - stellen die Arbeit und die Ergebnisse auf Wettbewerben vor. fachliche Inhalte: Fahrzeugtechnik, Elektrotechnik, Projektmanagement, Betriebswirtschaft					
Studien-,Prüfungsleistung:	R (PL), EX (SL), LS (SL), PA (SL)					

Modulbezeichnung:	Project Management					Kurzbeschreibung: Ma2-107
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan/in [n]					
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r					
Sprache:	Deutsch oder Englisch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: Nichttechnisches Wahlpflichtmodul					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 1	Übung 0	Praktikum 1	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Englischkenntnisse					
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> - Erwerben einer unternehmerischen Sichtweise in Bezug auf die Vorbereitung und Durchführung von Projekten - Einwerbung von Projekten - Kenntnis der Grundelemente von Geschäftsplänen und deren Erstellung - Beherrschung elementarer Techniken zur Projektplanung, und Vorbereitung - Kenntnis wichtiger Aspekte der Projektabwicklung, wie Planungskontrolle, Budget-, Ressourcen- und Risikomanagement 					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenspiel von Marketing, Vertrieb und technischem Management bei der Entwicklung und Durchführung von Projekten - Definition von Geschäftszielen, Produkthanforderungen, Use Cases, Markteinstiegsstrategie, Produktroadmap, Produktzyklus - Erstellung von Geschäftsplänen inkl. Marktanalyse, Wettbewerbsanalyse, Alleinstellungsmerkmale, Endkundenbetrachtung, Benchmarking, Risikoanalyse - Geschäftsmodelle und Risiko-Sharing - Profitabilitätsanalyse und Budgetdefinition - Projektplanung, Ressourcenallokation, Kooperationen - Projektdurchführung unter Budget-, Zeit- und Ressourcen-Randbedingungen 					
Studien-, Prüfungsleistung:	R (PL)					

Modulbezeichnung:	Advanced Digital Signal Processing					Kurzbeschreibung: Ma2-108
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan/in [n]					
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Achim Ibenthal					
Sprache:	Englisch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB, E-I-M, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 2	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Englischkenntnisse, Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung.					
Lernziele/Kompetenzen:	Kursteilnehmern werden moderne Methoden der digitalen Signalverarbeitung auf dem Gebiet der Zeit-Frequenzanalyse, sowie deren Applikationen vermittelt. Nach Erarbeitung der theoretischen Grundlagen erfolgt die praktische Anwendung auf Problemstellungen im Bereich der Signalverbesserung und Signalkodierung. Ein weiteres Ziel ist die Aneignung und Praktizierung eines englischen Fachvokabulars.					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Multiratensysteme und Wavelets, Zeit-Frequenzanalyse, Hilberträume, Polyphasendarstellung, Mehrkanalfilterbänke, Oktavfilterbänke und Wavelet Packets. - Ausgewählte Anwendungen auf dem Gebiet der Spektralschätzung, Rauschreduktion und Bildkodierung. 					
Studien-,Prüfungsleistung:	R (PL)					

Modulbezeichnung:	Astronomie					Kurzbeschreibung: Ma2-112
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer.nat. Karlfrid Osterried					
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r , Prof. Dr. rer.nat. Karlfrid Osterried					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 1	Übung 0	Praktikum 0.5	Seminar 0	Projekt 0.5
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 60	davon Eigenst.: 30		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Keine					
Lernziele/Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeines Verständnis der Astronomie als eine Grundlagen der Naturwissenschaften - Anwendung der technischen Optik in der Astronomie - Überblick der gegenseitigen Kausalität von technologischem und naturwissenschaftlichem Fortschritt im Verbund mit internationalen Kooperationen - Fähigkeit zur Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen auf Probleme der Astrophysik und astronomischer Technik - Verknüpfung und Vertiefung verschiedener Wissenschaftszweige zur Erforschung des Weltraums 					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Koordinatensysteme, Einteilung, Sternkarten, Instrumentierung, Elektromagnetisches Spektrum, Optische Instrumente - Radio- und Röntgenteleskope, Sensoren in der Astronomie - Sonnensystem, Gravitationsgesetz, Keplersche Gesetze, Planeten und Monde: Vergleich mit geologischen Bedingungen der Erde - Geburt, Leben und Tod der Sterne, Klassifizierung der Sterne, Galaxien - Beobachtungen: Sternhimmel, Sternhaufen, Doppelsterne, Nebel, Planeten, - Wechselwirkungsmechanismen von Gas und Staub in Strahlungsfeldern, Planetenentstehung, Exoplaneten - Überblick Astrochemie, Astrobiologie - Zukünftige Technologien, Projekte und internationale Kooperationen der astronomischen Forschung 					
Studien-, Prüfungsleistung:	R (PL)					

Modulbezeichnung:	Numerische Strömungsmechanik					Kurzbeschreibung: Ma2-114
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan/in [n]					
Dozent(in):	Dr.-Ing. Marcus Schmidt					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 0	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 2	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Strömungslehre Thermodynamik, Numerische Mathematik					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Es wird eine Methodik erworben, um anwendungsorientierte Strömungsprobleme mithilfe der numerischen Methoden zu lösen. Die Grundkenntnisse der Strömungsmechanik werden im Seminar erweitert und der Umgang mit einer Simulationssoftware erarbeitet. Die Studierenden werden befähigt, strömungsmechanische Fragestellungen mit den numerischen Methoden der Strömungsmechanik zu bearbeiten und die Ergebnisse nachfolgend ingenieurtechnisch zu bewerten.</p>					
Inhalt:	<p>Das Wahlpflichtmodul dient zur fachlichen Erweiterung der strömungsmechanischen Kompetenzen durch die Einführung in die numerische Strömungsmechanik. In dem Seminar werden theoretische Inhalte zur Methodik, Durchführung, Auswertung und Qualität einer numerischen Simulation gegeben. Die Studierenden bearbeiten ausgewählte, anwendungsorientierte Aufgabenstellungen und präsentieren und vertreten argumentativ ihre fachbezogenen Ergebnisse.</p> <p>InhalteThemenblöcke: - Idealisierung Modellbildung - Diskretisierung - Randbedingungen - Lösen von Gleichungssystemen - Auswertung und Qualität der Ergebnisse</p>					
Studien-,Prüfungsleistung:	P (PL)					

Modulbezeichnung:	Comsol Multiphysics Simulationen					Kurzbeschreibung: Ma2-118
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer.nat. Stephan Wieneke					
Dozent(in):	Prof. Dr. rer.nat. Stephan Wieneke					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB-F, E-I-M, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 1	Übung 1	Praktikum 0	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in numerischer Mathematik					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Im Rahmen der Vorlesung wird den Studierenden die Simulationssoftware Comsol Multiphysics vorgestellt. Das selbstständige Lösen praktischer Problemstellungen (mechanisch, elektrisch, physikalisch, akustisch, etc.) mit Hilfe der Software bildet das angestrebte Lernziel. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Kopplung von physikalischen Phänomenen (z.B. elektro-thermische Kopplung), welche der Realität entsprechen.</p> <p>Im Rahmen der Vorlesung werden bestehende Kompetenzen z.B. zum Lösen von Differenzialgleichungen (stationär, zeitabhängig und transient) sowie der Finite Elemente Methode (FEM) vertieft. Mathematische Randbedingungen (Neumann-, Dirichlet) werden vorgestellt.</p>					
Inhalt:	<p>Das Wahlpflichtfach wird einen Einführungskurs in die Simulationssoftware Comsol Multiphysics darstellen. Hierbei werden typische physikalische Probleme ausführlich diskutiert und unter Anleitung des Dozenten von den Studierenden selbstständig am PC gelöst. Im Rahmen des Wahlpflichtfaches werden die einzelnen Aspekte wie Modellierungsschritte, physikalische Einstellungen (Boundaries), Vernetzung (Meshing), Lösereinstellungen (Solver) und Visualisierungen (Postprocessing) ausführlich besprochen. Die Studierenden werden lernen, wie physikalische Phänomene miteinander gekoppelt und gelöst werden. Während des Wahlpflichtfaches werden unter Anleitung des Dozenten eigene Übungsblöcke - in welchen die Studierenden Industriennahe Problemstellungen lösen - erfolgen.</p>					
Studien-, Prüfungsleistung:	K1 (PL)					

Modulbezeichnung:	Mobilität und Fahrzeugelektronik					Kurzbeschreibung: Ma2-120
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ralf Hadeler					
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Ralf Hadeler, Prof. Dr.-Ing. Christopher Frey					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB, E-I-M, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 0	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 2	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik und der Mechanik					
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden - arbeiten sich selbstständig in ein aktuelles Thema ein - beurteilen technische Systeme in ihrem gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Zusammenhang - gewinnen Sicherheit in der Präsentation - nehmen am Meinungsstreit teil					
Inhalt:	Nach einführenden Informationen bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen ein spezielles Thema aus dem festgelegten Gebiet der "Mobilität" oder "Fahrzeugelektronik" und präsentieren dieses. Beispiele für Gebiete sind: - Vernetzung im Fahrzeug (CAN...) - aktive Sicherheit (ESP...) - passive Sicherheit (airbag...) - Antriebskonzepte (Benzin, Diesel, Elektro, Hybrid...) - Elektromobilität (Elektro, Hybrid,...) - Autonomes Fahren - Mobilitätskonzepte - Auto und Internet					
Studien-, Prüfungsleistung:	PA (SL), R (PL)					

Modulbezeichnung:	Mikrooptik					Kurzbeschreibung: Ma3-103
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer.nat. Andrea Koch					
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 2	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Bachelormodule Technische Optik und Kohärente Optik, Mastermodul Theoretische Optik					
Lernziele/Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen auf dem Gebiet der Optik kleiner Strukturen: Sie erwerben Kenntnis des Übergangs von der Makro- zur Mikrooptik, lernen die Unterschiede zwischen refraktiver und diffraktiver und auch Hybrid-Optik als Kombination beider kennen und eignen sich das Verständnis für das Design refraktiver und diffraktiver Mikrooptiken an. Sie setzen sich mit verschiedenen Familien mikrooptischer Bauelemente und deren Herstellungsverfahren auseinander. Sie werden sensibilisiert für grundlegende Fertigungsverfahren und spezielle Herstellungsprobleme und lernen wichtige Anwendungsbeispiele kennen. Sie lösen selbstständig vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben.</p>					
Inhalt:	Grundlagen des Übergangs von der Makro- zur Mikrooptik, Grenzen der Miniaturisierung, Lithographische Verfahren, Ätztechnik, refraktive optische Elemente, diffraktive optische Elemente, hybride optische Elemente, Replikation, Reflow-Verfahren, Anwendungsbeispiele					
Studien-, Prüfungsleistung:	K1 (PL)					

Modulbezeichnung:	Innovationsmanagement					Kurzbeschreibung: Ma3-105
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2					
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan/in [n]					
Dozent(in):	Lehrbeauftragte/r					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: Nichttechnisches Wahlpflichtmodul					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 1	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 1	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Keine					
Lernziele/Kompetenzen:	Vermittlung wirtschaftswissenschaftlicher (Schlüssel-)Qualifikationen neben den klassischen Ingenieurqualifikationen an der Schnittstelle zwischen Technik und Markt. Vermittlung von Grundlagen über Innovationsmanagement, das ausgehend von der Früherkennung strategischer Chancen und Risiken die dispositive Gestaltung von Innovationsprozessen und -systemen umfasst. Kenntnisse über die Umsetzung neuer Problemlösungen in Erfolge am Markt. Patentrechtliche Grundlagen als Basis vieler Innovationen werden vermittelt.					
Inhalt:	Begriff, Aufgaben und Merkmale des Innovationsmanagements Rahmenbedingungen des Innovationsmanagements - Innov.-Widerstände - Promotorenkonzept Strategien des Innovationsmanagements - Sourcing-Strategien, Timingstrategien - Netzwerke, Kooperationen Instrumente des Innovationsmanagements - Ideengenerierung und Ideenumsetzung Projektmanagement - Grundlagen des Patentrechts					
Studien-, Prüfungsleistung:	R (PL)					

Modulbezeichnung:	Gesprächstechnik Rhetorik					Kurzbeschreibung: Ma3-106
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Hirschberg					
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Hirschberg					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: Nichttechnisches Wahlpflichtmodul					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 0	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 2	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Keine					
Lernziele/Kompetenzen:	Erlernen und Anwenden grundlegender Gesprächstechniken Vorhersage von deterministischen Gesprächsabläufen Gezielte Vorbereitung von Gesprächen Umgang mit unterstützenden Medien Verständnis grundlegender psychologischer Erkenntnisse Verhalten in Diskussionen und bei spontan geforderten Statements Sicheres Führen von Kunden- und Mitarbeitergesprächen in Rollenspielen Vorbereitung auf das Vorstellungsgespräch					
Inhalt:	Vorbereitung des Gesprächs aus Sicht des Gesprächspartners Der erste Eindruck, Distanzzonen Faktoren zum Aufbau eines Sympathiefelds, Aktives Zuhören Motivationsorientierte Argumentationstechniken, Fragetechnik, Standpunktformel, Einwandsbehandlung, Stilmittel der Rhetorik Grundlagen der Verhaltenspsychologie Rollenspiele, vorbereitet und spontan					
Studien-, Prüfungsleistung:	P (PL)					

Modulbezeichnung:	Computer Assisted Optical Design					Kurzbeschreibung: Ma3-109
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer.nat. Andrea Koch					
Dozent(in):	Prof. Dr. rer.nat. Andrea Koch					
Sprache:	Englisch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB-F					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 0.5	Übung 0	Praktikum 1	Seminar 0	Projekt 0.5
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Optical System Design, Optische Materialien					
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundkonzepte von optischer Designsoftware. Sie eignen sich im Verlauf der Veranstaltung die Fertigkeiten an eine optische Designsoftware für die Auslegung von optischen Komponenten anzuwenden. Sie erarbeiten Lösungsstrategien für Problemstellungen im Bereich der abbildenden Optik. Eine besondere Bedeutung kommt hier der Auslegung eines optischen abbildenden Systems und der Korrektur von Aberrationen zu. Die Studierenden lernen selbständig eine Problemlösung sowohl einzeln als auch in Teamarbeit auszuarbeiten und in einer Studienarbeit zu dokumentieren					
Inhalt:	Entwicklung eines optischen Designs Strahlverlaufsrechnung Beurteilung der Abbildungsqualität eines optischen Systems Optimierung der Abbildungseigenschaften eines optischen Systems Diskussion verschiedener Designkonzepte					
Studien-, Prüfungsleistung:	S (PL)					

Modulbezeichnung:	Programmierbare Logik mit VHDL					Kurzbeschreibung: Ma3-110
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2					
Modulverantwortliche(r):	M.Sc. Robert Koslowski					
Dozent(in):	M.Sc. Robert Koslowski					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB, E-I-M, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 1	Übung 1	Praktikum 0	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Elektronik 1					
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden sollen Kenntnisse über PALs, CPLDs und FPGAs und deren Anwendung sowie zur Hardwarebeschreibungssprache VHDL zu Entwurf, Synthese und Analyse digitaler Systemen erwerben. Es werden Elektronik-Kenntnisse zur Digitaltechnik vertieft und Methodenkompetenzen durch Gruppenarbeit in Projekten vermittelt.					
Inhalt:	Grundlagen der Architektur und Programmiertechnologien von PALs, CPLDs und FPGAs. Grundlagen zu Entwurf, Synthese und Simulation von Schaltnetzen und Schaltwerken mit VHDL. Übungen zu VHDL-Entwurf, -Synthese und -Simulation digitaler Schaltungen mit Experimentierboard.					
Studien-, Prüfungsleistung:	R (PL)					

Modulbezeichnung:	3D-Animation					Kurzbeschreibung: Ma3-111
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Ing.(FH) Reinhard Mollus					
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Achim Ibenthal, Dipl.-Ing.(FH) Reinhard Mollus, Dipl.-Ing. Harald Bachmann					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB-F, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 1	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 0	Projekt 1
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Keine					
Lernziele/Kompetenzen:	Vermittlung von Fähigkeiten zur Erstellung einer Computeranimation - Definition und Anordnung von Körpern, Lichtquellen und Kameras - Einstellen von Objekt und Materialparametern - Definition des Ablaufes der Animation - Rendern der Animation Die Computeranimation ist ein wichtiges Hilfsmittel zur Gestaltung hochwertiger Präsentationen von technischen Produkten. Neben dem Einsatz in der Werbung können komplizierte Abläufe und Vorgänge in Natur und Technik anschaulich dargestellt werden können.					
Inhalt:	1. Grundlagen der Computeranimation 2. Modellieren Einbinden von externen Daten 3. Animationstechniken 4. Rendering					
Studien-,Prüfungsleistung:	Kq (PL), PA (SL)					

Modulbezeichnung:	Strömungsmechanik					Kurzbeschreibung: Ma3-113
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Peter Reinke					
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Peter Reinke					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 0	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 2	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Strömungslehre und Thermodynamik 1, Technische Mechanik 1 - Statik, Technische Mechanik 3 - Dynamik					
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden vertiefen ihre Fachkenntnisse über technische Strömungen am Beispiel von Spaltströmungen. Die Studierenden können - die Theorie der Strömungsmechanik differenziert wiedergeben, - die fachlichen Fragestellungen in Gruppenarbeit lösen, - die Ergebnisse im freien Vortrag vorstellen, - in anwendungsorientierten Projekten selbstständig arbeiten.					
Inhalt:	Technische Strömungen Ähnlichkeitskennzahlen Anwendungen analytischer Methoden Experimentelle Methoden in der Strömungsmechanik Computergestützte Fluidodynamik					
Studien-, Prüfungsleistung:	P (PL), EP (PL)					

Modulbezeichnung:	Mobile Kommunikationssysteme					Kurzbeschreibung: Ma3-115
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2					
Modulverantwortliche(r):	Dr.-Ing. Christoph Voges					
Dozent(in):	Dr.-Ing. Christoph Voges					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB, E-I-M, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 2	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Nachrichtentechnik und digitaler Signalverarbeitung, Englischkenntnisse zum Verständnis englischsprachiger Fachliteratur					
Lernziele/Kompetenzen:	Den Studierenden wird im Rahmen des Moduls die Funktionsweise aktueller mobiler Kommunikationssysteme vermittelt. Ausgehend von der Erarbeitung theoretischer Grundkenntnisse werden aktuelle Verfahren (insb. 2G3G4G-Mobilfunknetze, WLAN, Bluetooth, Broadcast) betrachtet. Anschließend erfolgt eine Diskussion möglicher Anwendungen sowie ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen.					
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen und Eigenschaften mobiler Kommunikationssysteme - Aktuelle Verfahren zur digitalen Signalübertragung (z.B. Modulation, Fehlerschutzcodierung, Mehrfachzugriffsverfahren, Entzerrung) - Struktur und Funktionsweise aktueller Mobilfunknetze (GSM, EDGE, UMTS, HSPA, LTE/LTE-A) - Aktuelle drahtlose Übertragungsstandards (insb. WLAN nach IEEE 802.11, Bluetooth) - Broadcast-Systeme für mobilen Empfang (DVB-T2, DVB-SS2) - Anwendungen, Trends und zukünftige Entwicklungen <p>Die theoretischen Betrachtungen werden jeweils durch praktische Beispiele in MATLAB ergänzt.</p> <p>Literatur: M. Sauter: "Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme: LTE-Advanced, UMTS, HSPA, GSM, GPRS, Wireless LAN und Bluetooth", 6. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014. J. G. Proakis, M. Salehi: "Digital Communication", 5. Auflage, McGraw-Hill, New York, 2008. B. Sklar: "Digital Communications", 2. Auflage, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2008. Im Rahmen der Durchführung des Moduls wird ggf. ergänzende Literatur bekanntgegeben.</p>					
Studien-,Prüfungsleistung:	R (PL)					

Modulbezeichnung:	Aspekte der Computer-Graphik					Kurzbeschreibung: Ma3-119
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	2 und 3					
Modulverantwortliche(r):	Studiendekan/in [n]					
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Achim Ibenthal, Lehrbeauftragte/r					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 1	Übung 0	Praktikum 1	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Informatik 1 und 2					
Lernziele/Kompetenzen:	Beherrschung der theoretischen und praktischen Grundlagen der 3D-Grafikverarbeitung in rechnergestützten Systemen.					
Inhalt:	Hardware-Systeme Koordinatensysteme: Rechts- und Linkssysteme, Viewport, Weltkoordinaten, homogene Koordinaten Mathematische Grundlagen der Computer-Grafik: Festkörpertransformationen, Projektion Farbräume, Anti-Aliasing Viewport und Clipping Visibilität: z-Buffer, Ray-Tracing, Depth-Sort Algorithmus Beleuchtung, Shading, Rendering Szenengraphen Praktische Übungen					
Studien-,Prüfungsleistung:	K1 (PL)					

Modulbezeichnung:	Simulation mit MATLAB-Toolboxen					Kurzbeschreibung: Ma3-121
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	3					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Ralf Hadeler					
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Ralf Hadeler					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: PMB, E-I-M, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 1	Übung 0	Praktikum 1	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Simulation					
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden - Setzen Simulation sinnvoll und zielgerichtet ein - Lösen Entwicklungsaufgaben selbstständig mit Hilfe von Simulation - Können Test- oder Simulationsergebnisse zielorientiert auswerten und darstellen - Arbeiten sicher mit MATLAB sowie den Toolboxen - Können in ausgewählten Fachgebieten komplexe Simulationsmodelle bilden und implementieren - Arbeiten effizient im Team und kommunizieren ihre Ergebnisse intern und extern					
Inhalt:	Inhalt: - Simulationswerkzeuge - Datenverarbeitung und ?auswertung - MATLAB - Simulink - Stateflow - Weitere Toolboxen - Echtzeitsimulation					
Studien-, Prüfungsleistung:	EA (PL), LS (SL)					

Modulbezeichnung:	Ringvorlesung angewandte Wissenschaft und Forschung					Kurzbeschreibung: Ma3-123
Art des Studiengangs:	Master					
Semester:	1					
Modulverantwortliche(r):	Prof. apl. Prof. Dr. rer.nat. Wolfgang Viöl					
Dozent(in):	Alle Dozierenden [n]					
Sprache:	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlmodule geeignet für den Studiengang bzw. Schwerpunkt: LPT, PMB, E-I-M, E-I-K					
Lehrform / SWS:	SWS gesamt: 2					
	davon:	Vorlesung 2	Übung 0	Praktikum 0	Seminar 0	Projekt 0
Arbeitsaufwand:	Std. gesamt: 90	davon Eigenst.: 60		davon Präsenz: 30		
Credits:	3					
Voraussetzungen:	Vorteilhaft sind Kenntnisse über die Funktionsweise von Forschungs- und Promotionsvorhaben					
Lernziele/Kompetenzen:	Die Studierenden - bekommen Einblicke in die aktuelle Forschung und Forschungsthemen der HAWK, sowie über die Arbeitsweisen in Wissenschaft und Forschung insbesondere in der Promotion - lernen eine wissenschaftliche Recherche mit fundierten Quellen - lernen Forschungsmethodik kennen					
Inhalt:	Die Dozenten (Doktoranden d. HAWK) referieren über ihre aktuellen Forschungsthemen und -ergebnisse. Als Prüfungsleistung soll eine wissenschaftliche Recherche über eines der Forschungsthemen mit entsprechend fundierter Literatur gemacht werden.					
Studien-,Prüfungsleistung:	BÜ (PL)					