



Modulhandbuch

des Masterstudienganges

Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)

bezugnehmend auf die zugehörige Prüfungsordnung vom Dezember 2011

Das vorliegende Modulhandbuch beschreibt die in der Prüfungsordnung definierten Studieninhalte und -ziele auf der Ebene der einzelnen Module. Allen Studierenden dient das Modulhandbuch zur Orientierung und Unterstützung der internen Kommunikation. Studienwechsler müssen zur Anerkennung ihrer Studienleistungen das Modulhandbuch der aufnehmenden Hochschule in der Regel vorlegen. Dem Modulhandbuch vorangestellt ist die Kompetenzmatrix, die die Lernziele der einzelnen Module den übergeordneten Studienzielen zuordnet (Spalte 1-2; vgl. §2 der PO). Die Intensität der Grautöne spiegelt das relative Gewicht der vermittelten Kompetenzen innerhalb eines Moduls zu den Studienzielen.

Die Modulbeschreibungen sind zur schnelleren Orientierung alphabetisch geordnet.

Inhaltsverzeichnis

Kompetenzmatrix.....	1
Studienverlaufspläne PRIMA Vertiefungen.....	2
Anwendung der Oberflächentechnik (AOT).....	4
Betriebsfestigkeit (BFN).....	5
FEM Anwendungen (FEM-A).....	6
FEM in Statik und Dynamik (FSD).....	7
Fertigungstechnik Kunststoffe (FKU).....	9
Konstruieren mit Kunststoffen (KKU).....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Maschinendynamik (MAD).....	11
Numerische Methoden (NUM).....	12
Oberflächendesign (OFD).....	14
Product Lifecycle Management (PLM).....	15
Produktionsgerechte Produktgestaltung (PPG).....	16
Einführungsprojekt (PRO1).....	17
Vertiefungsprojekt (PRO2).....	18
Interdisziplinäres Projekt (PRO3).....	19
Schichtanalytik und Qualitätssicherung (SQS).....	20
Systematische Produkt- u. Prozessentwicklung (SPE).....	21
Spezielle Kapitel der Werkstoffkunde (SKW).....	22
Stochastische Analyse und Modellvalidierung (SAM).....	23
Tribologie (TRI).....	24
Verfahren und Anlagen der Oberflächentechnik (VAO).....	25
Versuchsplanung und Optimierung (VPO).....	26

Kompetenzmatrix

		Lernziele und Lernergebnisse (Berufsbefähigung)							
		Produktentwicklung im Maschinenbau							
MT	Kolloquium								
	Masterarbeit								
Pro	Interdisziplinäres Projekt								
	Vertiefungsprojekt								
	Einführungsprojekt								
VS	Schichtanalytik und Qualitätssicherung								
	Verfahren und Anlagen der Oberflächentechnik								
	Oberflächendesign								
	Konstruieren mit Kunststoffen								
	Fertigungstechnik Kunststoffe								
	Maschinendynamik								
	Product Lifecycle Management								
	Tribologie								
IA	Betriebsfestigkeit								
	Anwendung der Oberflächentechnik								
	Stochastische Analyse und Modellvalidierung								
	FEM Anwendungen								
	Produktionsgerechte Produktgestaltung								
	Systemat. Produkt- und Prozessentwicklung								
MNIG	Spezielle Kapitel der Werkstoffkunde								
	Versuchsplanung und Optimierung								
	Numerische Methoden								
	FEM in Statik und Dynamik								
		Vertiefte mathematisch-, natur- und ingenieurwiss. Komp.	vertiefte Methodenkompetenz	vertiefte Handhabungskompetenz	vertiefte Problemlösungskompetenz mit Anwendungsbezug	Interdisziplinäre Kompetenzen	Instrumentale Kompetenz	Systemische Kompetenz	Kommunikative Kompetenz
		Fachliche Kompetenzen					Überfachliche Kompetenzen		

Studienverlaufspläne PRIMA Vertiefungen

PRIMA - Vertiefung Konstruktion

Summe - SWS		
Prima KON	Module	ECTS
1	FEM in Statik und Dynamik	5
	Numerische Methoden	5
	Versuchsplanung und Optimierung	5
	Spez. Kapitel der Werkstoffkunde	5
	Einführungsprojekt	10
1 Zwischensumme		
2	Betriebsfestigkeit	5
	Tribologie	5
	Produktionsgerechte Produktgestaltung	5
	Systematische Produkt- und Prozessentwicklung	5
	Vertiefungsprojekt	10
2 Zwischensumme		
3	FEM Anwendungen	5
	Maschinendynamik	5
	Product Lifecycle Management	5
	Überfachliches Lehrangebot	5
	Interdisziplinäres Projekt	10
3 Zwischensumme		
4	Masterarbeit	30
4 Zwischensumme		
Summe		

PRIMA - Vertiefung Kunststofftechnik

Summe - SWS		
Prima KU	Module	ECTS
1	FEM in Statik und Dynamik	5
	Fertigungstechnik Kunststoffe	5
	Numerische Methoden	5
	Versuchsplanung und Optimierung	5
	Einführungsprojekt	10
1 Zwischensumme		
2	Betriebsfestigkeit	5
	Konstruieren mit Kunststoffen	5
	Produktionsgerechte Produktgestaltung	5
	Systematische Produkt- und Prozessentwicklung	5
	Vertiefungsprojekt	10
2 Zwischensumme		
3	FEM Anwendungen	5
	Product Lifecycle Management	5
	Spez. Kapitel der Werkstoffkunde	5
	Überfachliches Lehrangebot	5
	Interdisziplinäres Projekt	10
3 Zwischensumme		
4	Masterarbeit	30
4 Zwischensumme		
Summe		

PRIMA - Vertiefung Oberflächentechnik

Summe - SWS		
Prima OF	Module	ECTS
1	FEM in Statik und Dynamik	5
	Oberflächendesign	5
	Numerische Methoden	5
	Versuchsplanung und Optimierung	5
	Einführungsprojekt	10
1 Zwischensumme		
2	Tribologie	5
	Stochastische Analyse und Modellvalidierung	5
	Produktionsgerechte Produktgestaltung	5
	Verfahren und Anlagen der Oberflächentechnik	5
	Vertiefungsprojekt	10
2 Zwischensumme		
3	Anwendungen der Oberfl. Technik	5
	Schichtanalytik und Qualitätssicherung	5
	Spez. Kapitel der Werkstoffkunde	5
	Überfachliches Lehrangebot	5
	Interdisziplinäres Projekt	10
3 Zwischensumme		
4	Masterarbeit	30
4 Zwischensumme		
Summe		

Modulbezeichnung	Anwendung der Oberflächentechnik (AOT)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	IA	3.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Adams (Koordinator der Vorlesungsreihe)			
Lehrende(r)	Dozent(inn)en kooperierender Firmen			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	4			
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen	Oberflächendesign, Verfahren und Anlagen der Oberflächentechnik,			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Es werden vertiefende Kenntnisse von Anwendungen (z.B. Beschichtungen zum Verschleiß- und Korrosionsschutz) der Oberflächentechnik vermittelt.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, mögliche Anwendungen aus der Praxis heraus zu beurteilen.		
	Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, die Kenntnisse und Fertigkeiten mit großer Problemlösungskompetenz anzuwenden, wobei komplexere, oberflächentechnische Fragestellungen aus unterschiedlichen Anwendungsfeldern in Bezug auf eine Lösungsanwendung bewertet werden.		
Inhalt	Vorlesung	Vorlesungsreihe mit Dozentinnen / Dozenten aus der Industrie, die jeweils zu einer spezifischen Anwendung aus dem Bereich der Oberflächentechnik referieren.		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
		mdl. Prüfung		
Medienformen	Skript, Beamer, Tafel, Exkursion			
Literatur (zur Orientierung)	themenspezifisch			

Modulbezeichnung	Betriebsfestigkeit (BFN)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	VS	2.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Bischoff-Beiermann			
Lehrende(r)	Prof.-Dr.-Ing. Bischoff-Beiermann			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2	1	1	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen	FEM in Statik und Dynamik; Numerische Methoden			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Es werden Kenntnisse über Spannungsgrößen, geeignete Werkstoffkennwerte, die Möglichkeiten der Beschreibung des zeitlichen Belastungsverlaufs im Hinblick auf den Betriebsfestigkeitsnachweis vermittelt.			
	Die Studierenden sind in der Lage, den Betriebsfestigkeitsnachweis gemäß der FKM-Richtlinie durchzuführen und Möglichkeiten und Grenzen der der Richtlinie zu Grunde liegenden Verfahren einzuordnen.			
	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden, indem sie reale ingenieurmäßige Anwendungsfälle soweit abstrahieren und auf die wesentlichen Merkmale reduzieren, dass sie mit den Methoden der Richtlinie bewertet werden können.			
Inhalt	Beschreibung des Spannungszustands; Experimentelle Grundlagen der Betriebsfestigkeit; Klassifizierung des zeitlichen Verlaufs der Belastung; Schritte um Betriebsfestigkeitsnachweis; Verankerung des Betriebsfestigkeitsnachweises in Normen und Regelwerken			
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat		Prüfung	
	schriftl.		mdl.	
Medienformen	Tafel; alle Herleitungen, Ergebnisse und Zusammenfassungen zusätzlich auch als Folien; Folien als Umdruck			
Literatur (zur Orientierung)	Haibach, Erwin: Betriebsfestigkeit, Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung; VDI-Verlag, Düsseldorf, 1989			
	Radaj, Dieter: Ermüdungsfestigkeit, Grundlagen für Leichtbau, Maschinen- und Stahlbau; Springer-Verlag, Berlin, 1995			
	Wegerdt, C.: Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile, VDMA-Verlag, Frankfurt, 2002			

Modulbezeichnung	FEM Anwendungen (FEM-A)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	IA	3.		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Unger			
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Unger			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2		2	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen	FEM in der Statik und Dynamik, Numerische Methoden			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Weiterführende Themen der FEM, ihre Relevanz für technische Berechnungen und theoretischen Grundlagen werden vermittelt. Neben mechanischen Systemen soll die FEM auf technische Probleme anderer Bereiche (z.B. Wärmelehre) erweitert werden. Analytische Abschätzungsmethoden zur Verifizierung werden vorgestellt.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Effekte technischer Systeme zu erkennen und in einem FEM-Modell zu berücksichtigen. Die Modelle werden mit Ansys Workbench erstellt. Darüber hinaus können sie Berechnungsziele klar formulieren und den Berechnungsaufwand und die Machbarkeit beurteilen. Durch Anwendung und Entwicklung von analytischen Abschätzungen können die Studierenden ihre Berechnungsergebnisse kritisch bewerten und prüfen.		
	Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, allgemeine technische Berechnungsaufgaben mit Hilfe der FEM methodisch zu bearbeiten und kritisch zu bewerten.		
Inhalt	Vorlesung	FEM als numerische Lösungsmethode für Differentialgleichungen allgemeiner technischer Problemstellungen. Modellvereinfachungen, Symmetrien (axiale, zyklische, Spiegelsymmetrie) und Vernetzung. Klassifizierung nichtlinearer Probleme und Grundlagen ausgewählter Fragestellungen. Methoden zur Verifizierung und Bewertung von Modellen.		
	Praktikum	Modellierung und Verifizierung allgemeiner und nichtlinearer technischer Probleme. Modellierung nichtlinearer Probleme aus Fertigung und Konstruktion. Umsetzung von Verifikations- und Bewertungsmethoden.		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
		Klausur		
Medienformen	Beamer, Tafel, CAD – Labor			
Literatur (zur Orientierung)	Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden			
	Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden			

Modulbezeichnung	FEM in Statik und Dynamik (FSD)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	MNIG	1.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Eller			
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Eller			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2	1	1	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen				
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Es werden vertiefende Kenntnisse über das Berechnungskonzept der Finite-Element-Methode zur Lösung von linearen u. nichtlinearen Problemstellungen der Statik u. Dynamik vermittelt sowie die Vorteile von numerischen Berechnungsmethoden gegenüber analytischen Rechenverfahren vorgestellt.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, statische und dynamische Strukturberechnungen mit Hilfe eines Finite-Element Programms durchzuführen sowie Modellierungsfehler im Vorfeld zu vermeiden und auftretende Fehler in der FEM-Berechnung schnell zu lokalisieren		
	Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden, wobei die Durchführung von Finite Element Berechnungen von komplexen Bauteilen unter statischer und dynamischer Belastung sowie die kritische Bewertung der gewonnenen Ergebnisse im Vordergrund stehen.		
Inhalt	Vorlesung	Vorlesung: Die Geschichte und der FEM, Anwendungsgebiete der FEM, Grenzen analytischer Lösungsverfahren, Grundgleichungen der Elastodynamik in Operatorformulierung, das Prinzip der virtuellen Verrückungen, das Verfahren von Ritz, Diskretisierung, Aufbau der Elementmatrizen, Zusammenbau der Elemente, dynamische Gleichgewichtsforderung, statische Berechnung, Eigenschwingungsanalyse, Dämpfung, Forderungen an die Ansatzfunktionen, Elemententwicklungen, nichtlineares Tragverhalten, nichtlineare Untersuchung diskretisierter Strukturen, die tangentielle Steifigkeitsbeziehung, inkrementell-iterative Lösungsverfahren.		
	Praktikum	Lösung folgender Problemstellungen mit dem FE-Programmsystem ANSYS: Kerbspannungsermittlung, Spannungen aus behinderter Temperaturdehnung, Eigenschwingungsuntersuchungen, transiente Zeitverlaufsberechnung, Amplitudenfrequenzgänge, im-pulsförmige Belastung, lineare und nichtlineare Stabilitätsuntersuchungen.		
Studien- u. Prüfungsleis-	Testat		Prüfung	

tungen	Praktikum TB	Klausur
Medienformen	Skript, Overheadfolien, Tafelanschrieb, Finite-Element Programm ANSYS, Workstations	
Literatur (zur Orientierung)	Bathe: Finite-Elemente-Methoden	
	Link, Finite Elemente in der Statik und Dynamik	
	Knothe, Wessels: Finite Elemente	

Modulbezeichnung	Fertigungstechnik Kunststoffe (FKU)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	VS	1.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing Enewoldsen			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing Enewoldsen			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2	1	1	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO	./.			
Empfohlene Voraussetzungen				
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Es werden vertiefende Kenntnisse der Fertigungsverfahren und der Sonderfertigungsverfahren von Kunststoffen vermittelt.			
	Kenntnisse	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Fertigungsverfahren für Anwendungen unter Berücksichtigung der Bauteilanforderungen im Rahmen des Konstruktionsprozesses auswählen		
	Fertigkeiten	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden.		
Angestrebte Kompetenzen				
Inhalt	Vorlesung	Fertigungsverfahren der Kunststoffe (Extrusion, Spritzgießen, Blasformen, Schäumen, Sonderverfahren);		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat		Prüfung	
	Praktikum TB		mdl.	
Medienformen	Skript, Beamer, Tafel, Musterteile			
Literatur (zur Orientierung)	Eyerer, Hirth, Elsner : Polymer Engineering Technologien und Praxis, Springer 2008			
	Domininghaus: Kunststoffe - Eigenschaften und Anwendungen, Springer 2008			
	Johannaber, Michaeli: Handbuch Spritzgießen, München, Wien, Hanser, 2004			

Modulbezeichnung	Konstruieren mit Kunststoffen (KKU)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	VS	2.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing Heber			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing Heber			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2	1	1	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO	./.			
Empfohlene Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Fertigungstechnik Kunststoffe“ FKU			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Es werden vertiefende Kenntnisse zur Konstruktion von Bauteilen aus Kunststoffen und der werkstoffgerechten Konstruktion vermittelt.			
	Kennnisse	Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Bauteilkonzepte und Konstruktion in Abhängigkeit der Anforderungen (Geometrie, Belastung, Stückzahl, Kosten) auswählen.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden.		
Angestrebte Kompetenzen				
Inhalt	Vorlesung	Kunststoffgerechte Konstruktion, erzielbare Geometrien (Extrusion, Spritzgießen, Blasformen, Schäumen, Sonderverfahren, Kleben), Werkzeugkonstruktion		
Studien- u. Prüfungsleistungen			Prüfung	
			Schriftlich oder mündlich	
Medienformen	Skript, Beamer, Tafel, Musterteile			
Literatur (zur Orientierung)	Eyerer, Hirth, Elsner : Polymer Engineering Technologien und Praxis, Springer 2008			
	Bonten, Kunststofftechnik für Designer, Hanser, 2003			
	Johannaber, Michaeli: Handbuch Spritzgießen, München, Wien, Hanser, 2004			

Modulbezeichnung	Maschinendynamik (MAD)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	VS	2.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hader			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Hader, Prof. Dr.-Ing. Unger			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	1		3	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module der vorgehenden Semester			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Es werden vertiefte Kenntnisse über die Berechnung und Messung der Dynamik von Maschinen vermittelt.			
	Kenntnisse			
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, Schwingungen von Maschinen zu messen, zu berechnen, die Ergebnisse zu verifizieren und zu beurteilen.		
Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden, um das Schwingungsverhalten von Maschinen beurteilen und auftretende Probleme lösen zu können.			
Inhalt	Vorlesung	Messtechnische und rechnerische Ermittlung von Eigenfrequenzen, Eigenformen und Betriebsschwingungen; Wuchten;		
	Praktikum oder Seminar	Messungen und Berechnungen durchführen; Ergebnisse validieren		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
	mdl. od. schriftl.	Schriftl.		
Medienformen	Skript, PC, Beamer, Tafel, ANSYS, Messerfassungshardware			
Literatur (zur Orientierung)	Dresig, Hans; Holzweißig, Franz: Maschinendynamik, Springer Verlag Berlin, Heidelberg; 2005			

Modulbezeichnung	Numerische Methoden (NUM)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA) und Computer Aided Process Engineering (CAPE)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	MNIG	1.	ja	
Modulverantwortliche(r)	N.N.			
Lehrende	N.N.			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	3	1		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO	Mathematik 1 und 2, Informatik			
Empfohlene Voraussetzungen				
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Es werden vertiefende Kenntnisse auf dem Gebiet der Numerischen Methoden erworben, die für die Lösung komplexer ingenieurwissenschaftl. Problemstellungen benötigt werden.			
	Kenntnisse	Die Studierenden sind in der Lage, das System MATLAB zu nutzen. Sie können sich in die C++-Entwicklungsumgebungen für das Betriebssystem Linux einarbeiten, numerische Verfahren bewerten und sachgemäß zur Lösung von Ingenieuraufgaben einsetzen, numerische Methoden auf dem Rechner mit der Programmiersprache C und MATLAB umsetzen und Ergebnisse bewerten und kritisch hinterfragen. Ingenieurprobleme und Entwicklung von Lösungsstrategien sowie deren Umsetzung auf dem Rechner können analysiert werden.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden werden befähigt, komplexe Ingenieuraufgaben mathematisch zu modellieren und mit numerischen Methoden zu lösen. Dabei stehen folgende Kompetenzen im Vordergrund: Abstrahieren und verallgemeinern von Problemstellungen und lösen im Rahmen einer mathematischen Theorie. Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens (Problemanalyse, analytisches Denken, Lösungsstrategien erarbeiten) anwenden. Das Wesen von Ingenieurlösungen untersuchen. Methodenkompetenz für einen sicheren Umgang mit numerischer Software für den virtuellen Entwicklungsprozess. Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens		
Inhalt	Vorlesung	Entwicklungsumgebungen unter UNIX/Linux; Einführung in MATLAB; Ingenieurwissenschaftliche Berechnungen; Darstellung von Zahlen und Fehleranalyse; Vektoren, Matrizen und Tensoren; Lösungsverfahren für Eigenprobleme; Lösung linearer Gleichungen; Lösung nichtlinearer Gleichungen; Lineare und nichtlineare Approximation und Interpolation; Numerische Differentiation; Numerische Quadratur; Numerische Kubatur; Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen; Randwertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen; Randwertprobleme für nichtlineare gewöhnlichen; Differentialgleichungen; Partielle Differentialgleichungen		

	gen; Finite-Elemente- und Finite-Differenzen-Methoden	
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung
		Klausur
Medienformen	Skript, Overhead, Tafel, Beamer, Übungsblätter	
Literatur (zur Orientierung)	G. Engeln-Müllges: Numerik-Algorithmen	
	W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler	
	Bathe: Finite-Elemente-Methoden	

Modulbezeichnung	Oberflächendesign (OFD)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	VS	1.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. habil. Wilden			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. habil. Wilden			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2	1	1	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse			
	Fertigkeiten			
	Angestrebte Kompetenzen			
Inhalt		Vorlesung		
		Grundlagen der Tribologie, Verschleißmechanismen, Verschleißerscheinungsformen, Korrosion; Aufbau und Struktur von Oberflächen; Werkstoff/Gefüge-Eigenschaftszusammenhänge technischer Oberflächen; Anwendungsbeispiele aus den Bereichen: Erdbewegung, Maschinenbau, Fertigungstechnik, Energietechnik, Medizintechnik		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat		Prüfung	
	Praktikum TB		Klausur	
Medienformen	Skript, Overhead, Powerpoint			
Literatur (zur Orientierung)	<u>Bach, F.W.: Moderne Beschichtungsverfahren</u> , Weinheim Verlag Wiley-VCH, 2006, ISBN 3-527-60881-8			
	<u>Knotek, O.; Lugscheider, E.; Eschnauer, H.: Hartlegierungen zum Verschleiß-Schutz: Aufbau, Eigenschaften, Verarbeitung, Anwendung</u> , Düsseldorf; Verl. Stahleisen, 1975, ISBN 3-514-00158-8 1			
	<u>Bhushan, Bh., Gupta, B. K.: Handbook of tribology: materials, coatings, and surface treatments</u> , New York, McGraw-Hill Jahr 1991, ISBN 0-07-005249-2 1			

Modulbezeichnung	Product Lifecycle Management (PLM)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	VS	3.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Brenke			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Brenke			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2		1	1
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Alle Module der vorhergehenden Fachsemester			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Kenntnisse der Abläufe in Produktentwicklungsprozessen und deren Steuerung sowie vertiefte Kenntnisse zum Einsatz und zum Aufbau eines Product Lifecycle Managements werden vermittelt.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, Produktentwicklungsprozesse zu analysieren sowie Produkt- und Dokumentstrukturen in einem PDM-System anzulegen und in der Produktentwicklung zu verwenden.		
	Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, Produktentwicklungsprozesse methodisch anzuwenden und sie kritisch zu reflektieren. Zudem sind sie in der Lage, die Bedeutung von PLM zu argumentieren und PDM-Systeme in geeigneter Weise zur Lösung der täglichen Probleme bei der Entwicklung von Produkten ingenieurmäßig einzusetzen.		
Inhalt	Vorlesung	1. Grundlagen, Prozesse und Methoden des PLM: Produktentwicklungsprozess PEP, Prozesse des PLM 2. Datenmanagement: Anforderungen an PLM/PDM, Verwalten von Produktdaten, Architektur von PDM-Systemen		
	Seminar	Ein Produktentwicklungsprozess analysieren; Verbesserungspotenziale aufzeigen		
	Praktikum	Aufgabenstellung analysieren; Produktstrukturen und Dokumente im PDM-System erstellen; im Team mit Hilfe von PDM Problemlösungen erarbeiten		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
	mdl. und schriftl.	Klausur		
Medienformen	Skript, Folien (Powerpoint, Videos), Beamer, Tafel, Übungsblätter; Autodesk INVENTOR; Teamcenter			
Literatur (zur Orientierung)	Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit; Hanser Vlg., 2009			
	Eigner, M.: Product Lifecycle Management: Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, Springer Vlg., 2009			

Modulbezeichnung	Produktionsgerechte Produktgestaltung (PPG)			
Studiengang	Masterstudiengang PRIMA			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	IA	2.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Helwig			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Helwig			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2	1	1	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen	Fertigungstechnologie, Fertigungsorganisation, Robotik			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Es werden Kenntnisse von integrierter Produkt- und Produktionssystemgestaltung, Regeln zur Produktgestaltung, Bewertung von Gestaltungsalternativen, Gestaltungsgrundsätze, Modellierung von Fertigungsprozessen, Kalkulation, Kostentreibern vermittelt.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, Regeln zur fertigungs- u. montagegerechten Konstruktion anzuwenden, eine Bewertung der Gestaltungsalternativen vorzunehmen, Fertigungsprozesse zu modellieren, Produktionskosten zu kalkulieren.		
	Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden, wobei Produkte und zugehörige Produktionssysteme unter Berücksichtigung von Wechselwirkungen entworfen und bewertet.		
Inhalt	Vorlesung	Integrierte Produkt- und Produktionssystemgestaltung, Regeln zur Produktgestaltung, fertigungs-/montagegerecht, Alternativenbewertung, Gestaltungsgrundsätze für Produktionsbetriebe, Fertigungsprozessmodellierung, Produktionskostenkalkulation, Kostentreiber		
	Praktikum oder Seminar	Erzeugung und Bewertung von Konstruktionsalternativen, Fertigungsprozessmodellierung, Materialflussgestaltung, Fertigungsablaufartfestlegung, Produktionskostenkalkulation, Kostentreiberermittlung		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat		Prüfung	
	schrftl. Dokumentation mit Abschlussgespräch		Klausur	
Medienformen	Skript, Beamer, Tafel			
Literatur (zur Orientierung)	Ehrlenspiel, K., Kiewert, A, Lindemann, U.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren, 6. Aufl. Berlin: Springer, 2007			
	Boothroyd, G. Dewhurst, P., Knight, W.: Product Design for Manufacture and, Assembly. Second Edition, New York: Marcel Dekker, 2002			
	Eversheim, W., Schuh, G.: Produktion und Management 3. Gestaltung von Produktionssystemen. 4. Aufl. Berlin: Springer, 1999.			

Modulbezeichnung	Einführungsprojekt (PRO1)			
Studiengang	Masterstudiengänge Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA) und Computer Aided Process Engineering (CAPE)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
		1.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Steuerkreis Masterprojekte			
Lehrende(r)	Steuerkreis Masterprojekte			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
			2	2
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	240 h	300 h	10
Voraussetzung nach PO	./.			
Empfohlene Voraussetzungen				
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Vertiefende Kenntnisse zu Projektmanagement, Präsentation im Bereich der Studienvertiefung			
	Kenntnisse	Lösen komplexer ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen im Team und Vermittlung ihrer Methodik und Ergebnisse		
	Fertigkeiten	Problemlösungskompetenz, Kommunikationsfähigkeit, Befähigung zu selbständigem, lebenslangem Lernen		
Angestrebte Kompetenzen				
Inhalt	Seminar und Projekt	Studierende erhalten eine praxisnahe ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung, für die die Studierenden in Kleingruppen eigenständig Lösungswege finden, praktisch umsetzen, dokumentieren und präsentieren. Das Projektthema kommt aus dem Bereich der Studienvertiefung		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
	mdl.	mdl., Projektordner, Präsentationen		
Medienformen	Skript, Beamer, Tafel, Musterteile			
Literatur (zur Orientierung)	Zelazny: Das Präsentationsbuch, Campus 2009			
	Hemmrich, Harrant: Projektmanagement – in 7 Schritten zum Erfolg, Hanser, 2007			
	Juhl: Technische Dokumentation, Springer 2005			

Modulbezeichnung	Vertiefungsprojekt (PRO2)			
Studiengang	Masterstudiengänge Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA) und Computer Aided Process Engineering (CAPE)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
		1.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Steuerkreis Masterprojekte			
Lehrende(r)	Steuerkreis Masterprojekte			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
			2	2
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	240 h	300 h	10
Voraussetzung nach PO	./.			
Empfohlene Voraussetzungen				
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Vertiefende Kenntnisse zu Projektmanagement, Präsentation im Bereich der Studienvertiefung			
	Kenntnisse	Lösen komplexer ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen im Team und Vermittlung ihrer Methodik und Ergebnisse,		
	Fertigkeiten	englischsprachige Präsentationen		
Angestrebte Kompetenzen	Problemlösungskompetenz, Kommunikationsfähigkeit, Befähigung zu selbständigem, lebenslangem Lernen			
Inhalt	Seminar und Projekt	Studierende erhalten eine praxisnahe ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung, für die die Studierenden in Kleingruppen eigenständig Lösungswege finden, praktisch umsetzen, dokumentieren und präsentieren. Das Projektthema kommt aus dem Bereich der Studienvertiefung		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
	mdl.	mdl., Projektordner, Präsentationen		
Medienformen	Skript, Beamer, Tafel, Musterteile			
Literatur (zur Orientierung)	Zelazny: Das Präsentationsbuch, Campus 2009			
	Hemrich, Harrant: Projektmanagement – in 7 Schritten zum Erfolg, Hanser, 2007			
	Juhl: Technische Dokumentation, Springer 2005			

Modulbezeichnung	Interdisziplinäres Projekt (PRO3)			
Studiengang	Masterstudiengänge Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA) und Computer Aided Process Engineering (CAPE)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
		1.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Steuerkreis Masterprojekte			
Lehrende(r)	Steuerkreis Masterprojekte			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
			2	2
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	240 h	300 h	10
Voraussetzung nach PO	./.			
Empfohlene Voraussetzungen				
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Vertiefende Kenntnisse zu Projektmanagement, Präsentation im Bereich der Studienvertiefung			
	Kenntnisse	Lösen komplexer und Interdisziplinärer ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen im Team und Vermittlung ihrer Methodik und Ergebnisse;		
	Fertigkeiten	Englischsprachige Präsentationen und Abschlussbericht		
Angestrebte Kompetenzen	Problemlösungskompetenz, Kommunikationsfähigkeit, Befähigung zu selbständigem, lebenslangem Lernen			
Inhalt	Seminar und Projekt	Studierende erhalten eine praxisnahe, interdisziplinäre und ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung, für die die Studierenden in Kleingruppen eigenständig Lösungswege finden, praktisch umsetzen, dokumentieren und präsentieren. Das Projektthema kommt aus dem Bereich der Studienvertiefung		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat		Prüfung	
	mdl.		mdl., Projektordner, Präsentationen	
Medienformen	Skript, Beamer, Tafel, Musterteile			
Literatur (zur Orientierung)	Zelazny: Das Präsentationsbuch, Campus 2009			
	Hemrich, Harrant: Projektmanagement – in 7 Schritten zum Erfolg, Hanser, 2007			
	Juhl: Technische Dokumentation, Springer 2005			

Modulbezeichnung	Schichtanalytik und Qualitätssicherung (SQS)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	VS	3.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lake			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Lake			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2	1	1	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen	Fertigungstechnologie, Oberflächendesign, Verfahren und Anlagen der Oberflächentechnik.			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Es werden vertiefte Kenntnisse über industriell etablierte Prüftechniken und Modelltests in Aufbau und Funktion für die Schichteigenschaften Härte, Schichtdicke, Verbundfestigkeit, Morphologie und Struktur, Eigenspannung, Korrosionsbeständigkeit vermittelt.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, Prüftechniken für die Charakterisierung von Schichtverbundsystemen auszuwählen und anzuwenden sowie die gewonnenen Ergebnisse zu interpretieren und als Ausgangsbasis für einen nachfolgenden Optimierungsschritt zu verwenden.		
	Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden, indem eigenschaftsspezifische Prüftechniken ausgewählt und angewendet und die Untersuchungsergebnisse interpretiert und dokumentiert werden.		
Inhalt	Vorlesung	Schichtsystementwicklung, Prüftechnik, VDI-Richtlinie 3824, zerstörungsfreie und zerstörende Prüfungen, Tribologische Systeme, Metallografie.		
	Praktikum oder Seminar	Applizierte Schichtsysteme (PVD, CVD, TS) sind mit den vg. Analyseverfahren zu charakterisieren.		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
	schriftl. Dokumentation mit Abschlussgespräch	Klausur		
Medienformen	Skript, Beamer, Tafel, Flip Chart			
Literatur (zur Orientierung)	VDI-Richtlinie 3824, Blatt 1 bis 4			
	Murrenhoff, H.: Umweltverträgliche Tribosysteme, Springer Verlag, Berlin, 2010			

Modulbezeichnung	Systematische Produkt- u. Prozessentwicklung (SPE)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	IA	2.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Koltze			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Koltze			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
				4
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Methodisches Konstruieren 1 und 2			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse			
	Fertigkeiten			
	Angestrebte Kompetenzen			
	Es werden vertiefende Kenntnisse der Methoden der systematischen Innovation auf Basis der TRIZ und (Design for) Six Sigma vermittelt und mit den Methoden des Qualitätsmanagements verknüpft.			
	Die Studierenden sind in der Lage, systematisch widersprüchliche Problemstellungen zu analysieren und erfindend zu lösen sowie komplexe Prozesse zu analysieren und zu optimieren.			
	Die Studierenden werden befähigt, die Methoden der TRIZ und (Design for) Six Sigma sowie des Qualitätsmanagements effizient anzuwenden und sie kritisch zu reflektieren. Damit sind sie in der Lage, komplexe, erfinderische Problemstellungen innerhalb des Produktentwicklungsprozesses mit hoher Handhabungskompetenz innovativ zu lösen.			
Inhalt	Erweiterung der Methodenkenntnis systematischer Innovation auf Basis der TRIZ; Prozess- und Produktentwicklung mit Six Sigma-Methoden; Verknüpfung von TRIZ, Qualitätsmanagements und (Design for) Six Sigma; Anwendung der Methoden und Algorithmen anhand von Beispielprojekten			
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat		Prüfung	
			Präsentation u. Dokumentation	
Medienformen	Skript, Folien (Powerpoint, Videos), Beamer, Software (z.B. Goldfire, InnovationSuite, Minitab)			
Literatur (zur Orientierung)	Koltze, K., Souchkov, V.: Systematische Innovation - TRIZ-Anwendung in der Produkt- und Prozessentwicklung, Hanser Verlag 2010			
	Wappis, Jung: Taschenbuch Null-Fehler-Management - Umsetzung von Six Sigma			

Modulbezeichnung	Spezielle Kapitel der Werkstoffkunde (SKW)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	IA	1. bzw. 3.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Deilmann			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Deilmann			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
				4
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen				
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Es werden Kenntnisse zur Werkstoffauswahl für spezielle Anwendungsfälle, zu speziellen Werkstoffen und neuen Behandlungsmethoden, zu werkstoffkundlichen Ursachen des Werkstoffverhaltens, sowie über komplexe Fertigungsverfahren unter Nutzung moderner Werkstoffe vermittelt.			
	Kennnisse			
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, die Eignung moderner Werkstoffe systematisch zu beurteilen sowie Beanspruchungsfälle und Auswahl geeigneter Werkstoffe zu analysieren.		
Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch und anwendungsbezogen anzuwenden, wobei die Beurteilung komplexer Anforderungen an moderne Werkstoffe im Vordergrund steht.			
Inhalt	Metallische Werkstoffe, anorganische und organische nicht-metallische Werkstoffe, Bindemittel; besondere Eigenschaften von Werkstoffen; neue Werkstoffe; spezielle Verfahren der Werkstoffbehandlung; spezielle Fertigungsverfahren; spezielle Einsatzbereiche; Werkstoffvergleiche			
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
		Seminararbeiten, Fachvorträge		
Medienformen	Folien; MS-Power-Point-Präsentation; Beamer			
Literatur (zur Orientierung)	Bargel, H.J., Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2000			
	Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde; Springer-Verlag			
	Deilmann: Über die superplastischen Eigenschaften ferritisch-austenitischer Duplexstähle, Shaker-Verlag			

Modulbezeichnung	Stochastische Analyse und Modellvalidierung (SAM)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA) und Computer Aided Process Engineering (CAPE)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	IA	1.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Roos			
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Dirk Roos			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	3	1		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	90 h	60 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO	Mathematik 1 und 2, Informatik			
Empfohlene Voraussetzungen	Nichtlineare Optimierung und Stochastische Analyse			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Ziel der Veranstaltung ist die Einführung in die Robustheitsanalyse, Risiko- und Zuverlässigkeitsanalyse und weiterhin in die stochastische Modellierung von Einwirkungen und Unsicherheiten sowie in die stochastische Optimierung und Modellvalidierung von Strukturen und technischen Systemen.		
	Fertigkeiten	Die aktuellen Forschungsergebnisse werden zeitgleich an die Studierenden weitergegeben werden, damit die Möglichkeit zu aktiver Mitarbeit an der Forschung geboten wird. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Projekt- bzw. Abschlussarbeiten durchzuführen, in denen konkrete Aufgaben aus den Ingenieurwissenschaften und vorzugsweise in Verbindung mit verschiedenen Industriebereichen bearbeitet werden		
	Angestrebte Kompetenzen	Methoden- und Softwarekompetenz für einen sicheren Umgang mit numerischer Software für den virtuellen Entwicklungsprozess und für das selbstständige Bearbeiten innerhalb von Entwicklungs- und Forschungsvorhaben.		
Inhalt	Vorlesung	Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistische Modellierung, Robustheitsanalyse, Zuverlässigkeitsanalyse, Risikoanalyse, Zufallsfelder, Stochastische Optimierung, Modellverifikation, Parameteridentifikation, Modellkalibrierung, Modellvalidierung		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat		Prüfung	
			mündlich	
Medienformen	Skript, Overhead, Tafel, Beamer, Übungsblätter			
Literatur (zur Orientierung)	Sachs. U.A.: Angewandte Statistik			
	Montgomery: Applied statistics and probability for engineers			
	Bucher: "Computational Analysis of Randomness in Structural Mechanics"			

Modulbezeichnung	Tribologie (TRI)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	VS	2.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Hoppermann			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Hoppermann			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2	1	1	-
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen				
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Es werden Kenntnisse über die Einflussmöglichkeiten auf Verschleiß und Reibung von technischen Systemen vermittelt.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, Anforderungsprofile von technischen Systemen zu analysieren und zu definieren, diese zu optimieren und Einsatzbereiche zu erweitern.		
	Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden, wobei Problemstellungen zur Erweiterung des Einsatzbereiches von technischen Systemen und zur funktionalen Optimierung gelöst werden können.		
Inhalt	Vorlesung	Tribologische Systeme in technischen Systemen und Prozessen; Analysieren und Quantifizieren von Belastungen von Tribosystemen; Abstrahieren von Tribosysteme in geeigneten Modellen; Kennen und Klassifizieren von tribotechnischen Werk- und Schmierstoffen; Übertragung auf Anwendungsbeispiele		
	Praktikum oder Seminar	Schadensanalyse an Tribosystemen vornehmen und konstruktive Schwachstellen herausarbeiten; Tribologische Systemkenntnisse in konstruktive Optimierungen umsetzen; tribotechnische Werkstoffe und Schmierstoffe auswählen; geeignetes tribologisches Ersatzmodell auswählen und parametrieren		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
	mdl. und schftl.	Klausur		
Medienformen	Skript, PC, Beamer, Tafel,			
Literatur (zur Orientierung)	Czichos, Habig: Tribologie- Handbuch, 3. Auflage, Vieweg-Verlag, 2010			
	Popov, Kontaktmechanik und Reibung, Springer Verlag, 2010			

Modulbezeichnung	Verfahren und Anlagen der Oberflächentechnik (VAO)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	VS	2.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lake			
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Lake			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	2	1	1	
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	60 h	90 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO				
Empfohlene Voraussetzungen	Fertigungstechnologie, Oberflächendesign			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Es werden vertiefte Kenntnisse über industriell etablierte Beschichtungsverfahren, Aufbau und Funktion der Anlagenkomponenten und die Abhängigkeit der Schichteigenschaften von den Prozessparametern vermittelt.		
	Fertigkeiten	Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Schichtsysteme und Beschichtungsverfahren anwendungs- und problemorientiert auszuwählen, Beschichtungsprozesse zu gestalten und hergestellte Schichtsysteme zu bewerten (Schichtsystementwicklung).		
	Angestrebte Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anzuwenden, indem sie Schichtsysteme für den Anwendungsfall entwickeln, Beschichtungsverfahren auswählen und anwenden und die Schichteigenschaften iterativ optimieren.		
Inhalt	Vorlesung	Verfahren der Oberflächentechnik (CVD, PVD, chem. Beschichtung, Galvanik, Thermisches Spritzen), Schichtsystementwicklung und -architektur, Hybridbehandlung, Methoden der Schichtcharakterisierung, Kostenrechnung.		
	Praktikum oder Seminar	Anwendungsorientierte Schichtsystementwicklung und Entwicklung von Beschichtungsprozessen am Beispiel der PVD-Technik. Die applizierten Schichtsysteme sind mit geeigneten Prüftechniken zu charakterisieren.		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
	schriftl. Dokumentation mit Abschlussgespräch	Klausur		
Medienformen	Skript, Beamer, Tafel, Flip Chart			
Literatur (zur Orientierung)	Mennig, G.; Lake, M.: Verschleißminimierung in der Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag, München, 2007			
	Murrenhoff, H.: Umweltverträgliche Tribosysteme, Springer Verlag, Berlin, 2010			

Modulbezeichnung	Versuchsplanung und Optimierung (VPO)			
Studiengang	Masterstudiengang Produktentwicklung im Maschinenbau (PRIMA) und Computer Aided Process Engineering (CAPE)			
Zuordnung zum Curriculum	Modulgruppe	Studiensemester	Pflichtmodul	
	MNIG	1.	ja	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Roos			
Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Dirk Roos			
Lehrform (in SWS)	V	Ü	P	S
	3	1		
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium	Eigenstudium	Ges. Arbeitsaufwand	ECTS
	90 h	60 h	150 h	5
Voraussetzung nach PO	Mathematik 1 und 2, Informatik			
Empfohlene Voraussetzungen	Nichtlineare Optimierung und Stochastische Analyse			
Angestrebte Lernziele /Kompetenzen	Kenntnisse	Ziel der Veranstaltung ist das grundlegende Verständnis der Planung und statistischen Auswertung von Versuchen und numerischen Simulationen mittels der Sensitivitätsanalyse, der Modell- und Prozessvalidierung und der Methoden der nichtlinearen multidisziplinären Optimierung von Prozessen und technischen Systemen.		
	Fertigkeiten	Im Vordergrund steht die anschauliche Einführung der Methoden an Beispielen aus CAE-Entwicklungs- und Optimierungsprojekten und praktischen Berechnungen mit kommerziellen und akademischen Programmen wie z.B. optiSLang und eine Einarbeitung in die CAE-Prozessintegration sowie deren Parametrisierung.		
	Angestrebte Kompetenzen	Methoden- und Softwarekompetenz für einen sicheren Umgang mit numerischer Software für den virtuellen Entwicklungsprozess und für das selbstständige Bearbeiten innerhalb von Entwicklungs- und Forschungsvorhaben.		
Inhalt	Vorlesung	Einführung in den virtuellen Entwicklungsprozess und die Prozessoptimierung, Sensitivitätsanalyse, Design of Experiments, Korrelations- und Kovarianzanalyse, Vektoroptimierung, Gradienten-basierte Optimierung, Evolutionsstrategien und Genetische Algorithmen, Antwortflächenverfahren, Topologieoptimierung, Formoptimierung		
Studien- u. Prüfungsleistungen	Testat	Prüfung		
		mündlich		
Medienformen	Skript, Overhead, Tafel, Beamer, Übungsblätter			
Literatur (zur Orientierung)	Papageorgiou: Optimierung: Statische, dynamische, stochastische Verfahren			
	Siebertz, u.A.: Statistische Versuchsplanung: Design of Experiments			
	Saltelli: Global Sensitivity Analysis			