



Modulhandbuch

des Masterstudienganges

PRIMA – Produktentwicklung im Maschinenbau

in den Vertiefungen

- ***Konstruktion***
- ***Kunststofftechnik***
- ***Produktions- und Oberflächentechnik***
- ***Fluidtechnik***

mit Abschluss *Master of Science (M.Sc.)*

(PO 2018)

Inhaltsverzeichnis

<u>PRÄAMBEL</u>	3
PRIMA – PRODUKTENTWICKLUNG IM MASCHINENBAU	3
ZIELGRUPPE	3
STUDIENFORMATE.....	3
ZIELE DES STUDIUMS	3
HINWEISE ZUR ZULASSUNG	4
<u>ZIELE UND INHALT DER VERTIEFUNGSRICHTUNGEN IM MASTERSTUDIENGANG</u>	
<u>PRIMA</u>	5
KONSTRUKTION	5
BERUFSBILD	5
ZIELE DES STUDIUMS	5
AUFBAU UND INHALT DES STUDIUMS	5
KUNSTSTOFFTECHNIK	7
BERUFSBILD	7
ZIELE DES STUDIUMS	7
AUFBAU UND INHALT DES STUDIUMS	7
PRODUKTIONS- UND OBERFLÄCHENTECHNIK	9
BERUFSBILD	9
ZIELE DES STUDIUMS	9
AUFBAU UND INHALT DES STUDIUMS	9
FLUIDTECHNIK	11
BERUFSBILD	11
ZIELE DES STUDIUMS	11
AUFBAU UND INHALT DES STUDIUMS	11
<u>MODULBESCHREIBUNGEN</u>	13
Angewandte Strömungssimulationen (CFD).....	13
Dünnschichttechnologie (DST).....	15
Fertigungstechnik Kunststoffe (FKU).....	17
Finite Elemente Anwendungen (FEMA).....	19
Fluidtechnische Komponenten und Systeme (FKS).....	20
Generative Fertigungsverfahren (GEN).....	21
Höhere Mathematik (HMAT).....	23
Konstruieren mit Kunststoff (KMK)	25
Maschinendynamik (MAD)	26
Methode der Finiten Elemente (FEM).....	27

Modellbildung Fluidmechanik (MBF)	28
Moderne Produktionssysteme (MPS)	30
Numerische Methoden (NUM)	31
Oberflächendesign (OFD)	33
Product Lifecycle Management (PLM).....	35
Produktionsgerechte Produktgestaltung (PPG)	37
Projekt 1 (Einführungsprojekt)	39
Projekt 2 (Vertiefungsprojekt)	41
Projekt 3 (Interdisziplinäres Projekt)	43
Prozessanalyse und Optimierung (PAO)	45
Spezielle Kapitel der Werkstoffkunde (SKW).....	47
Stochastik und Versuchsplanung (SVP)	49
Systematische Produkt- und Prozessentwicklung (SPE)	51
<u>WAHLPFLICHTMODULE (WPM)</u>	53

Präambel

PRIMA – Produktentwicklung im Maschinenbau

Zielgruppe

Junge Menschen, die sich nach Erlangung des Bachelorabschlusses im Bereich Maschinenbau für Führungsaufgaben im Bereich der Konstruktion und Entwicklung, auch im Bereich der Kunststofftechnik, der Produktions- und Oberflächentechnik oder der Fluidtechnik und des Projektmanagements von technischen Aufgabenstellungen im Team qualifizieren wollen, können eine der vier Vertiefungsrichtungen des Masterstudienganges PRIMA – Produktentwicklung im Maschinenbau wählen:

- Konstruktion
- Kunststofftechnik
- Produktions- und Oberflächentechnik
- Fluidtechnik

Studienformate

Der Masterstudiengang PRIMA – Produktentwicklung im Maschinenbau kann in Vollzeit und Teilzeit studiert werden.

Die Studiendauer für das Vollzeitstudium beträgt 4 Semester. Der Studienbeginn ist für das Vollzeitstudium nur im Wintersemester möglich.

Die Studiendauer für das Teilzeitstudium beträgt 7 Semester. Der Studienbeginn ist hierbei sowohl im Winter- als auch im Sommersemester möglich.

Ziele des Studiums

Das Studium soll die Studierenden dazu befähigen, in nationalen und internationalen Unternehmen, öffentlichen und vergleichbaren Einrichtungen Führungsaufgaben in den verschiedensten ingenieurtechnischen Gebieten zu übernehmen. Mit dem Abschluss des Masterstudiums soll der/die Studierende in der Lage sein, sich in Fach- und Führungsaufgaben zunehmend technischer und organisatorischer Komplexität in Projektteams zu bewähren.

Der Masterstudiengang soll auf eine Tätigkeit als Projektingenieur*in vorbereiten.

Die tragende Säule des Masterstudiums sind drei aufeinander aufbauende Projekte, die in die Masterthesis münden. Die Inhalte der Projekte kann der Studierende durch die Wahl fachlicher Vertiefungen bestimmen. Im Rahmen der Projekte wird beginnend mit reiner deutschsprachiger Abwicklung im ersten Semester bis hin zur rein englischsprachiger Dokumentation und Präsentation im 3. Semester die Kommunikation in englischer Sprache als integraler Bestandteil des Arbeitsumfeldes in dieser Modulform etabliert.

Die Projekte werden durch fachliche und allgemeine die Kompetenz von Projektingenieur*innen fördernde Module und Seminare unterstützt.

Hinweise zur Zulassung

Für die Zulassung zu dem Masterstudiengang PRIMA ist eine Bachelorabschlussnote von mindestens 2,2 in einem Maschinenbau nahen Studium erforderlich.

Für den Studienverlauf können die Studienverlaufspläne (Vollzeit und Teilzeit) auf der Webseite heruntergeladen werden.

Ziele und Inhalt der Vertiefungsrichtungen im Masterstudiengang PRIMA

Konstruktion

Berufsbild

Wesentlicher Bestandteil einer Produktentwicklung ist branchenübergreifend die technische Konstruktion. Der/die Maschinenbau-Ingenieur*in setzt in einem interdisziplinären und internationalen Umfeld Anforderungen in technisch realisierbare Konzepte um. Dazu greift er/sie auf ingenieurwissenschaftliche Methoden, die ständig weiterentwickelt und angepasst werden, zurück.

Ingenieur*innen können selbstständig wissenschaftliche Erkenntnisse und Problemlösungskonzepte erfolgreich in der Praxis einsetzen. Sie entwickeln Urteilsfähigkeit und Kompetenz zur kritischen Reflexion von Wissenschaft und beruflicher Praxis sowie Fähigkeiten zur selbstständigen Weiterbildung, um sich neue und zukünftige Gebiete der technischen Disziplinen eigenständig erschließen zu können.

Ziele des Studiums

Das Studium vermittelt für die berufliche Praxis basierend auf dem Grundlagenwissen aus dem Bachelorstudium weitergehende und vertiefende Fach- und Methodenkenntnisse der Produktentwicklung, die in Projekt- und Teamarbeiten an praxisnahen Fragestellungen angewandt werden. Die Studierenden erwerben das für die berufliche Praxis notwendige Wissen sowie die Anwendungskompetenz, Wissen und Instrumente erfolgreich im Unternehmen zu nutzen.

Ferner werden sie befähigt, sich selbständig in neue Themengebiete systematisch einzuarbeiten, technische Fragestellungen zu identifizieren und Wege zu deren Lösungsfindung zu formulieren.

Das Studium ist berufsqualifizierend, persönlichkeitsbildend sowie praxisorientiert und kann auf eine spätere Promotion vorbereiten.

Aufbau und Inhalt des Studiums

Der viersemestrige Studiengang ist modular aufgebaut. Jedes Modul wird semesterweise durch eine Prüfung abgeschlossen und ist inhaltlich einem Thema gewidmet. Die Module selbst werden in Modulgruppen zusammengefasst, die die Vermittlung der folgenden Kompetenzen zum Ziel haben:

- Vertiefte mathematisch-natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (z.B. Numerische Methoden)
- Vertiefte Ingenieur Anwendungen (z.B. Finite-Elemente-Anwendungen)
- Vertiefte Ingenieur Anwendungen des Schwerpunkts (z.B. Betriebsfestigkeitsnachweis)
- Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten in kleinen Projektteams (auch interdisziplinär)

Darüber hinaus können die Studierenden im Rahmen von zwei Wahlpflichtmodulen entsprechend ihrer thematischen Neigungen ihre Anwendungskompetenzen vertiefen. Diese Wahlpflichtmodule können auch an anderen Fachbereichen der Hochschule Niederrhein belegt werden.

Das Studium schließt mit der Masterthesis, die ingenieurwissenschaftliche Themen zum Inhalt hat und einem Kolloquium ab.

Kunststofftechnik

Berufsbild

Wesentlicher Bestandteil einer Produktentwicklung ist branchenübergreifend die technische Konstruktion. Der/die Maschinenbau-Ingenieur*in setzt in einem interdisziplinären und internationalen Umfeld Anforderungen in technisch realisierbare Konzepte um. Dazu greift er/sie auf ingenieurwissenschaftliche Methoden, die ständig weiterentwickelt und angepasst werden, zurück. Neben den allgemein üblichen Werkstoffen sind für die Konstruktion von Bauteilen auch aus Kunststoffen Kenntnisse aus dem Bereich Werkstoffkunde der Kunststoffe, Produktionsverfahren der Kunststoffe sowie Werkzeugbau und Toleranzen erforderlich.

Ingenieur*innen können selbständig wissenschaftliche Erkenntnisse und Problemlösungskonzepte erfolgreich in der Praxis einsetzen. Sie entwickeln Urteilsfähigkeit und Kompetenz zur kritischen Reflexion von Wissenschaft und beruflicher Praxis sowie Fähigkeiten zur selbstständigen Weiterbildung, um sich neue und zukünftige Gebiete der technischen Disziplinen eigenständig erschließen zu können.

Ziele des Studiums

Das Studium vermittelt für die berufliche Praxis basierend auf dem Grundlagenwissen aus dem Bachelorstudium weitergehende und vertiefenden Fach- und Methodenkenntnisse der Produktentwicklung, die in Projekt- und Teamarbeiten an praxisnahen Fragestellungen angewandt werden. Die Studierenden erwerben das für die berufliche Praxis notwendige Wissen sowie die Anwendungskompetenz, Wissen und Instrumente erfolgreich im Unternehmen zu nutzen und bei der Werkstoffauswahl Kunststoffe dort einzusetzen, wo dies technisch, ökonomisch oder ökologisch sinnvoll ist. Darüber hinaus werden Kompetenzen in der Werkzeugkonstruktion für Spritzgießbauteile erworben, die die Studierenden in die Lage versetzen, bei der Bauteilkonstruktion die entsprechende Herstellbarkeit in Bezug auf Kosten und Qualität vorab zu bewerten. Ferner werden sie befähigt, sich selbständig in neue Themengebiete systematisch einzuarbeiten, technische Fragestellungen zu identifizieren und Wege zu deren Lösungsfindung zu formulieren.

Das Studium ist berufsqualifizierend, persönlichkeitsbildend sowie praxisorientiert und kann auf eine spätere Promotion vorbereiten.

Aufbau und Inhalt des Studiums

Der viersemestrige Studiengang ist modular aufgebaut. Jedes Modul wird semesterweise durch eine Prüfung abgeschlossen und ist inhaltlich einem Thema gewidmet. Die Module selbst werden in Modulgruppen zusammengefasst, die die Vermittlung der folgenden Kompetenzen zum Ziel haben:

- Vertiefte mathematisch-natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (z.B. Numerische Methoden)
- Vertiefte Ingenieur Anwendungen (z.B. Finite-Elemente-Anwendungen)
- Vertiefte Ingenieur Anwendungen des Schwerpunkts (z.B. Konstruieren mit Kunststoffen; Fertigungstechnik Kunststoffe)

- Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten in kleinen Projektteams (auch interdisziplinär)

Darüber hinaus können die Studierenden im Rahmen von zwei Wahlpflichtmodulen entsprechend ihrer thematischen Neigungen ihre Anwendungskompetenzen vertiefen. Diese Wahlpflichtmodule können auch an anderen Fachbereichen der Hochschule Niederrhein belegt werden.

Das Studium schließt mit der Masterthesis, die ingenieurwissenschaftliche Themen zum Inhalt hat und einem Kolloquium ab.

Produktions- und Oberflächentechnik

Berufsbild

Wesentlicher Bestandteil im Bereich der Produktions- und Oberflächentechnik ist die branchenübergreifende Entwicklung und Verbesserung ressourceneffizienter Produktionsprozesse einschließlich der organisatorischen Abläufe. Der/die Maschinenbau-Ingenieur*in setzt in einem interdisziplinären und internationalen Umfeld Anforderungen in technisch realisierbare Konzepte um. Dazu greift er/sie auf ingenieurwissenschaftliche Methoden zurück, passt sie ständig an und entwickelt sie kontinuierlich weiter.

Ingenieur*innen können selbständig wissenschaftliche Erkenntnisse und Problemlösungskonzepte erfolgreich in der Praxis einsetzen. Sie entwickeln Urteilsfähigkeit und Kompetenz zur kritischen Reflexion von Wissenschaft und beruflicher Praxis sowie Fähigkeiten zur selbstständigen Weiterbildung, um sich neue und zukünftige Gebiete der technischen Disziplinen eigenständig erschließen zu können.

Ziele des Studiums

Das Studium vermittelt für die berufliche Praxis basierend auf dem Grundlagenwissen aus dem Bachelorstudium weitergehende und vertiefenden Fach- und Methodenkenntnisse der Produktentwicklung, die in Projekt- und Teamarbeiten an praxisnahen Fragestellungen der Produktions- und Oberflächentechnik angewandt werden. Die Studierenden erwerben das für die berufliche Praxis notwendige Wissen sowie die Anwendungskompetenz, Wissen und Instrumente erfolgreich im Unternehmen zu nutzen und so einen Beitrag zur Nachhaltigkeit der Produktion zu leisten. Ferner werden sie befähigt, sich selbständig in neue Themengebiete systematisch einzuarbeiten, technische Fragestellungen zu identifizieren und Wege zu deren Lösungsfindung zu formulieren.

Das Studium ist berufsqualifizierend, persönlichkeitsbildend sowie praxisorientiert und kann auf eine spätere Promotion vorbereiten.

Aufbau und Inhalt des Studiums

Der viersemestrige Studiengang ist modular aufgebaut. Jedes Modul wird semesterweise durch eine Prüfung abgeschlossen und ist inhaltlich einem Thema gewidmet. Die Module selbst werden in Modulgruppen zusammengefasst, die die Vermittlung der folgenden Kompetenzen zum Ziel haben:

- Vertiefte mathematisch-natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (z.B. Numerische Methoden)
- Vertiefte Ingenieuranwendungen (z.B. Moderne Produktionssysteme)
- Vertiefte Ingenieuranwendungen des Schwerpunkts (z.B. Oberflächendesign)
- Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten in kleinen Projektteams (auch interdisziplinär)

Darüber hinaus können die Studierenden im Rahmen von zwei Wahlpflichtmodulen entsprechend ihrer thematischen Neigungen ihre Anwendungskompetenzen vertiefen.

Diese Wahlpflichtmodule können auch an anderen Fachbereichen der Hochschule Niederrhein belegt werden.

Das Studium schließt mit der Masterthesis, die ingenieurwissenschaftliche Themen zum Inhalt hat und einem Kolloquium ab.

Fluidtechnik

Berufsbild

Wesentlicher Bestandteil einer Produktentwicklung ist branchenübergreifend die technische Konstruktion. Der/die Maschinenbau-Ingenieur*in setzt in einem interdisziplinären und internationalen Umfeld Anforderungen in technisch realisierbare Konzepte um. Dazu greift er/sie auf ingenieurwissenschaftliche Methoden, die ständig weiterentwickelt und angepasst werden, zurück.

Die Produktentwicklungsingenieur*innen der Vertiefungsrichtung Fluidtechnik beherrschen zusätzlich zu den klassischen, auf Festkörpern aufbauenden Disziplinen des Maschinenbaus den Umgang mit Fluiden als konstruktionscharakterisierenden Faktor. Sie sind in der Lage, fluidbasierte Effekte zur Lösung einer Aufgabe auf Komponentenebene wie Systemebene zu interpretieren, korrekt anzuwenden und zu optimieren. Damit können z.B. Antriebssysteme, die auf hydrostatischer oder hydrodynamischer Leistungsübertragung aufbauen, sowie Maschinen und Anlagen, die zur energetischen oder stofflichen Änderung eines Fluides genutzt werden, entwickelt werden. Die Produktentwicklungsingenieur*innen der Vertiefung Fluidtechnik arbeiten in Schnittstellenpositionen, die in klassischen Unternehmensstrukturen die mechanische Konstruktion, die Automatisierungstechnik, die Antriebstechnik und die Anwendungstechnik miteinander verbinden.

Ingenieur*innen können selbständig wissenschaftliche Erkenntnisse und Problemlösungskonzepte erfolgreich in der Praxis einsetzen. Sie entwickeln Urteilsfähigkeit und Kompetenz zur kritischen Reflexion von Wissenschaft und beruflicher Praxis sowie Fähigkeiten zur selbstständigen Weiterbildung, um sich neue und zukünftige Gebiete der technischen Disziplinen eigenständig erschließen zu können.

Ziele des Studiums

Das Studium vermittelt für die berufliche Praxis basierend auf dem Grundlagenwissen aus dem Bachelorstudium weitergehende und vertiefende Fach- und Methodenkenntnisse der Produktentwicklung mit einem Schwerpunkt in fluidtechnischen Anwendungen, die in Projekt- und Teamarbeiten an praxisnahen Fragestellungen angewandt werden. Die Studierenden erwerben das für die berufliche Praxis notwendige Wissen sowie die Anwendungskompetenz, Wissen und Instrumente erfolgreich im Unternehmen zu nutzen. Ferner werden sie befähigt, sich selbständig in neue Themengebiete systematisch einzuarbeiten, technische Fragestellungen zu identifizieren und Wege zu deren Lösungsfindung zu formulieren.

Das Studium ist berufsqualifizierend, persönlichkeitsbildend sowie praxisorientiert und kann auf eine spätere Promotion vorbereiten.

Aufbau und Inhalt des Studiums

Der viersemestrige Studiengang ist modular aufgebaut. Jedes Modul wird semesterweise durch eine Prüfung abgeschlossen und ist inhaltlich einem Thema gewidmet. Die Module selbst werden in Modulgruppen zusammengefasst, die die Vermittlung der folgenden Kompetenzen zum Ziel haben:

- Vertiefte mathematisch-natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen und Anwendungen (z.B. Numerische Methoden)
- Vertiefte Ingenieur Anwendungen (z.B. Finite-Elemente-Anwendungen)
- Vertiefte Ingenieur Anwendungen des Schwerpunkts (z.B. Fluidtechnische Komponenten und System; Modellbildung Fluidtechnik)
- Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten in kleinen Projektteams (auch interdisziplinär)

Im Rahmen des Studiums können die Studierenden im Rahmen der zwei Wahlpflichtmodule (WPM) entsprechend ihrer thematischen Neigungen ihre Anwendungskompetenzen vertiefen. Diese WPM können auch an anderen Fachbereichen der Hochschule Niederrhein belegt werden. Die praktische Anwendung und von der Fragestellung abhängige fachliche Vertiefung findet in drei individuellen Projektarbeiten statt.

Das Studium schließt mit der Masterthesis, die ingenieurwissenschaftliche Themen zum Inhalt hat, und einem Kolloquium ab.

Modulbeschreibungen

Angewandte Strömungssimulationen (CFD)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Fluidtechnik), CAPE

Studiensemester: 3. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Graßmann

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Graßmann

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | 1 Ü | 1 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können Strömungen mittels CFD (computational fluid dynamics) simulieren, Erkenntnisse über die Strömung ableiten und diese auf einfache strömungsmechanische und thermodynamische Modelle übertragen,

[WOMIT] indem sie sich selbstständig mit einer technischen Fragestellung aus dem Bereich Thermodynamik und Strömungsmechanik beschäftigen, den Stand der Technik zur Beschreibung der physikalischen Effekte recherchieren und mathematisch umsetzen sowie offene Fragestellungen, die sich aus einer erhöhten Komplexität ergeben, formulieren und mittel CFD beantworten,

[WOZU] um zukünftig Apparate und Maschinen bezüglich fluidtechnischer/ thermodynamischer Anforderungen zu optimieren und mathematische Modelle für deren technische Beschreibung zu verbessern.

Inhalte

- Analyse einer technischen Anwendung bezüglich strömungsmechanischer und thermodynamischer Transportprozesse
- Erarbeiten einer zielgerichteten Aufgabenstellung
- Planung und Durchführen einer Strömungssimulation
- Erstellen eines geometrischen Modells
- Erstellen eines Rechennetzes
- Numerische Komplexität planen
- CFD Setup erstellen
- Ergebnisse der Strömungssimulation auswerten und auf einfaches Ersatzmodell übertragen

- Über die Planung der CFD Aufgabe berichten (Präsentationen)
- Ergebnisse der CFD Aufgabe in einem Bericht zusammenfassen

Literatur (zur Orientierung)

- R. Schwarze; CFD-Modellierung: Grundlagen und Anwendungen bei Strömungsprozessen (German Edition), Springer 2013
- VDI Wärmeatlas, Springer 2013
- M. Kraume; Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer Verlag, Heidelberg, 2004

Dünnschichttechnologie (DST)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Produktions- u. Oberflächentechnik)

Studiensemester: 2. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Lake

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Lake

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | 1 Ü | 1 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Testat und Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen zur gezielten Veränderung von Oberflächen anwendungsorientiert, strukturiert und systematisch unter Einsatz der Methoden zur Schicht-System-Entwicklung bearbeiten,

[WOMIT] indem sie ausgehend von einer Analyse des vorliegenden tribologischen Systems die Anforderung an die beteiligten Partner ableiten und Anforderungen an die Schichten bzw. den Schicht-Substratverbund definieren und dokumentieren. Auf Grundlage der abgeleiteten Schicht-Substrat-Anforderungen wählen sie ein geeignetes Beschichtungsverfahren sowie verfahrensspezifische Prozessparameter aus, um Schichten zu synthetisieren. Durch die geeignete Anpassung der Prozessparameter sind sie in der Lage, die Schicht iterativ an das Beschichtungsziel anzupassen. Die Studierenden kennen die wesentlichen Analysetechniken zur Bestimmung der mechanisch-technologischen Eigenschaften und können diese eigenständig anwenden, die Ergebnisse interpretieren und als Basis für den nächsten Iterationsschritt heranziehen,

[WOZU] um zukünftig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen aus dem Bereich der Oberflächentechnik auf im Rahmen einer umfassenden Analyse des tribologischen Systems und der Methodik der iterativen Schicht-System-Entwicklung eigenständig, ziel- und lösungsorientiert zu bearbeiten und das Entwicklungsergebnis auf der Basis der Untersuchung der mechanisch-technologischen Eigenschaften zu bewerten.

Inhalte

- Tribologische Systembetrachtung
- Reinigungstechnologien
- Verfahren zur Beschichtung und Funktionalisierung von technischen Oberflächen
- Aufbau und Funktion von Beschichtungsanlagen
- Methodik der iterativen Schicht-System-Entwicklung
- Vertiefte Methoden der Schichtanalytik (REM-Untersuchung und EDX-Analyse, GDOES-Analyse)

- Qualitätssicherung in der Prozesskette

Literatur (zur Orientierung)

- Lake, M.: Oberflächentechnik in der Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag, München, 2016
- Mattox, D.M.; Handbook of Physical Vapor Deposition (PVD) Processing, Elsevier Verlag, Amsterdam, 2010
- Bobzin, K.; Oberflächentechnik für den Maschinenbau, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2013

Fertigungstechnik Kunststoffe (FKU)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Kunststofftechnik)

Studiensemester: 1. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Enewoldsen eMBA

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Enewoldsen eMBA

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | 1 Ü | 1 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können wesentliche Werkstoffe, Werkstoffklassen sowie Fertigungsverfahren inklusive Sonderfertigungsverfahren der Kunststofftechnik zielsicher für die Fertigung und Entwicklung von Produkten auswählen und Bauteile werkstoff- und fertigungsgerecht gestalten und optimieren, einfache Kostenkalkulationen von Kunststoffbauteilen durchführen,

[WOMIT] indem sie Eigenschaften und Rahmenbedingungen zu Werkstoffen, Fertigungs- und Sonderfertigungsverfahren und Konstruktionsrichtlinien für technische Fragestellungen bei Neuentwicklungen und für konkrete Bauteilrealisierungen bewerten und analysieren,

[WOZU] um zukünftig Kunststoffe in Produktion und Entwicklung an den geeigneten Stellen technisch und betriebswirtschaftlich sinnvoll einzusetzen und gegenüber anderen Werkstoffalternativen bewerten können.

Inhalte

- Werkstoffkunde der Kunststoffe
- Extrusion und Sonderextrusionsverfahren
- Spritzguss und Sonderspritzgussverfahren
- Andere Verfahren
- Fertigung von Duromeren und PU-Schaumsystemen
- Bearbeitung und Nachbearbeitung von Kunststoffbauteile
- Faserverbundwerkstoffe
- Kostenrechnung für Kunststoffbauteile

Literatur (zur Orientierung)

- E. Baur, S. Brinkmann, T. Osswald, E. Schmachtenberg, Saechtling Kunststoff Taschenbuch 30. Auflage., Carl Hanser Verlag 2007, ISBN 978-3-446-40352-9
- C. Hopmann, W. Michaeli, H. Greif, L. Wolters, Technologie der Kunststoffe 4. Auflage, Carl Hanser Verlag 2015, ISBN 978-3-446-41514-0
- C. Hopmann, W. Michaeli, Einführung in die Kunststoffverarbeitung 8. Auflage, Carl Hanser Verlag 2017, ISBN 978-3-446-42488-3
- W. Steinko, Optimierung von Spritzgießprozessen, Carl Hanser Verlag 2007, ISBN 978-3-446-40977-4

Finite Elemente Anwendungen (FEMA)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Fluidtechnik, Konstruktion, Kunststofftechnik)

Studiensemester: 3. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Unger

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Unger

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | - Ü | 2 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Voraussetzung (empfohlen): Englischkenntnisse (Vorlesung in engl. Sprache)

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden verstehen und beherrschen den kritischen Umgang mit der Methode der Finite Elemente (FEM) im industriellen Anwendungskontext.

[WOMIT] Anhand eines Leitfadens lernen die Studenten die FEM im Sinne der Unternehmensaufgaben wirtschaftlich einzusetzen und deren Aufwand im Vergleich mit anderen „klassischen“ Vorgehensweisen abzuschätzen. Sie erarbeiten sich auch Detail- und Hintergrundwissen, das sie für einen effektiven Umgang mit der Methode benötigen.

[WOZU] Die FEM als Standardwerkzeug im Ingenieurberuf findet immer mehr Einzug in der Praxis. Das Modul trägt diesem Umstand Rechnung, indem es anwendungsnah Kompetenzen vermittelt. Darüber hinaus wird vermittelt, dass es wichtig ist, in der Lage zu sein, alternative „klassische“ Lösungsansätze für die Überprüfung, aber auch mögliche effektivere Lösung zu finden.

Inhalte

- Herausforderungen und Chancen bei der Anwendung der FEM
- die zentralen Schritte eines Berechnungsauftrags
- Klassifizierung von Differentialgleichungen und Randbedingungen
- Thermoelastizität
- Nichtlinearitäten der Mechanik
- Modellbildung (Randbedingungen, Symmetrien)
- Konvergenz
- Einfluss des Elementtyps

Literatur (zur Orientierung)

- Bathe, K.-J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer, 2001
- Wriggers, P.: Nichtlineare Finite-Elemente-Methoden, Springer, 2001

Fluidtechnische Komponenten und Systeme (FKS)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Fluidtechnik, Konstruktion)

Studiensemester: 1. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Hoppermann

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Hoppermann

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | 1 Ü | 1 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können in Bezug auf fluidtechnische Komponenten und Systeme grundlegende fluidtechnische Wirkmechanismen umreißen und interpretieren, elementare Wirkstrukturen gegenüberstellen, funktional differenzierte Baustrukturen analysieren und berechnen, grundlegende Strukturen fluidischer Kreisläufe identifizieren, geeignete Komponenten auswählen und Energieversorgungssystemen analysieren und berechnen,

[WOMIT] indem sie Entwurfsaufgaben in Teilaufgaben strukturieren, Kenntnisse zu geeigneten Komponenten haben, die Eigenschaften der motorischen, generatorischen und konduktiven Konstruktionselemente errechnen und vergleichen,

[WOZU] um zukünftig befähigt zu sein, fluidisch basierte Antriebsstränge zu erstellen, dazu Normteile und Katalogware eigenständig auszuwählen, Anforderungen an Sonderausführungen zu formulieren, Optimierungen an Entwürfen vorzunehmen, funktionale Subsysteme zu synthetisieren und Leistungsbilanzen des Gesamtsystems inklusive der Antriebsstränge zu überprüfen.

Inhalte

- Theoretische Grundlagen; Druckflüssigkeiten, Schmierstoffe und Fluidpflege; Verdrängereinheiten; Ventile; periphere Systemkomponenten; hydraulische Steuerungen und Systeme

Literatur (zur Orientierung)

- Schmitz, Murrenhoff: Grundlagen der Fluidtechnik, Teil 1: Hydraulik, shaker Verlag, 2018
- Matthies, Renius: Einführung in die Ölhydraulik, 8. Auflage, Springer Verlag, 2014
- Will, Gebhardt: Hydraulik – Grundlagen, Komponenten, Systeme, 6. Auflage, Springer Verlag, 2014
- Murrenhoff, Eckstein: Fluidtechnik für mobile Anwendungen, 6. Auflage, Shaker Verlag, 2014

Generative Fertigungsverfahren (GEN)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Produktions- u. Oberflächentechnik)

Studiensemester: 3. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Kessler

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Kessler

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | 1 Ü | 1 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Testat und Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden kennen die wesentlichen generativen/additiven Fertigungsverfahren, deren Eigenschaften einschließlich der anwendbaren Werkstoffe. Sie können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anwenden, wobei der anwendungsbezogene Einsatz generativer/additiver Fertigungsverfahren in Forschung, Entwicklung und Produktion im Vordergrund steht,

[WOMIT] indem die Studierenden anhand von Fallbeispielen die unterschiedlichen Methoden und Applikationen der metallischen Generativen/Additiven Fertigung (folienbasiert, drahtbasiert, pulverbasiert) erarbeiten und in den Kontext einer ressourcenoptimierten Produktion stellen.

Die Methoden, die sie im Laufe der Veranstaltung kennengelernt und deren Nutzung geübt haben, ermöglichen ihnen, deren Ineinandergreifen für ein kompetentes Handeln zu nutzen,

[WOZU] um zukünftig für unterschiedliche Applikationen geeignete Generative/Additive Fertigungsverfahren und zugehörige Materialien auswählen sowie wesentliche Komponenten für Generative/Additive Fertigungsanlagen beurteilen und auswählen zu können.

Inhalte

- Einführung in die Generative/Additive Fertigung (Anwendung der AM im Produktlebenszyklus)
- Generative/Additive Fertigungsverfahren (Verfahren, Anlagentechnik, Materialien, Anwendungen)
- Post-Processing
- Konstruktionsregeln
- Sicherheit, Qualitätssicherung und Wirtschaftlichkeit
- Systemkomponenten in der Generativen/Additiven Fertigung
- Erstellung von Bauteilen mittels der Generativen/Additiven Fertigungsverfahren
- Generieren von Bauteilen mit dem Lichtbogen

Literatur (zur Orientierung)

- Berger, Uwe; Hartmann, Andreas; Schmid, Dietmar: Additive Fertigungsverfahren. Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel. 1. Aufl, 2013
- Gebhardt, Andreas: Generative Fertigungsverfahren. Additive manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling - Produktion. München: Hanser Verlag, 4. neu bearb. und erw. Aufl, 2013
- Lachmayer, Roland, Lippert, Rene Bastian Additive Manufacturing Quantifiziert, Visionäre Anwendungen und Stand der Technik, Springer Vieweg Verlag, 2017, E-Book: ISBN 978-3-662-54113-5

Höhere Mathematik (HMAT)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA, CAPE

Studiensemester: 1. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. rer. nat. Vossen

Lehrende(r): Prof. Dr. rer. nat. Vossen

Lehrveranstaltungen (in SWS): 3 V | 1 Ü | - P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können die grundlegenden Definitionen, Sätze und Methoden der Analysis in mehreren Veränderlichen und der partiellen Differenzialgleichungen anwenden sowie ingenieurwissenschaftliche Prozesse hiermit analysieren,

[WOMIT] indem sie an mathematischen und praxisorientierten Beispielaufgaben die wesentlichen Begrifflichkeiten und Zusammenhänge identifizieren, diskutieren und veranschaulichen, die Formeln und Techniken einüben und anwenden sowie die Ergebnisse bewerten und hinterfragen,

[WOZU] um die erlernten Methoden in anderen Modulen des Studiums anzuwenden, im Modul „Numerische Methoden“ algorithmisch am Rechner umzusetzen sowie Produkte und Prozesse in der Ingenieurpraxis durch abstrakte Modellierung und Analyse zu verbessern.

Inhalte

- Beispiele und Veranschaulichung für Funktionen von mehreren Variablen
- Ableitungsbegriffe
- Implizit definierte Funktionen
- Taylor-Entwicklung, Extremwertaufgaben ohne und mit Nebenbedingung
- Die Methode der kleinsten Fehlerquadrate
- Ebene und räumliche Bereichsintegrale
- Koordinatentransformation in der Ebene und im Raum
- Kurven und Kurvenintegrale
- Flächen und Flächenintegrale
- Vektoranalysis und Integralsätze
- Grundlagen von partiellen Differenzialgleichungen
- Anwendungen von partiellen Differenzialgleichungen

Literatur (zur Orientierung)

- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg+Teubner, 2016
- Göllmann et al.: Mathematik für Ingenieure - Verstehen, Rechnen, Anwenden, Band 2, Springer, 2017

Konstruieren mit Kunststoff (KMK)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Kunststofftechnik)

Studiensemester: 2. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Heber

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Heber

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | 1 Ü | 1 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können in Abhängigkeit von unterschiedlichsten Anforderungen Bauteile einschließlich der dazugehörigen Produktionsmittel (z. B. Spritzgießwerkzeuge) auslegen und dabei auch die zu erwartenden Bauteileigenschaften einschließlich der erzielbaren Fertigungstoleranzen frühzeitig abschätzen,

[WOMIT] indem sie über die reine Bauteilkonstruktion hinaus das Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen in Bezug auf Mechanik, Anguss, Kühlung und Auswerfer, Berechnungsmethoden und die Abschätzung und Definition von insbesondere maßlichen Toleranzen auch in Toleranzketten für Kunststoffbauteile kennen und anwenden,

[WOZU] um Kunststoffbauteile einschließlich aller relevanten Produktionsmitteln erfolgreich zu entwickeln und in die Serie zu überführen.

Inhalte

- Werkstoffkunde, mechanische Berechnung / Auslegung
- Gestaltungshinweise
- Spritzgießwerkzeugbau
 - Grundaufbau: Schließen, Auswerfen, Schieber
 - Anguss
 - Kühlung
- Toleranzen bei Kunststoffbauteilen
- Polyurethanbauteile
- Faserverbundbauteile

Literatur (zur Orientierung)

- Johannaber, Michaeli: Handbuch Spritzgießen, München, Wien, Hanser, 2004
- Mengel, Michaeli, Mohren: Spritzgießwerkzeuge, München, Hanser, 2007

N.N.: DIN 16742: Toleranzen bei Kunststoffformteilen, ISO 20457, Beuth, 2013

Maschinendynamik (MAD)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Fluidtechnik, Konstruktion)

Studiensemester: 2. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Hader

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Hader, Prof. Dr.-Ing. Unger

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | - Ü | 2 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können Berechnungen und Messungen der Dynamik von Maschinen durchführen und diese im Sinne der Konstruktionsaufgabenstellung interpretieren und bewerten,

[WOMIT] indem sie mittels analytischer Ansätze Einblicke in das Schwingungsverhalten kontinuierlicher Schwinger und deren Untersuchung bekommen und mit Hilfe von rechnergestützten Methoden ihre Fertigkeiten auf die Beurteilung komplexerer Geometrien und Maschinen erweitern,

[WOZU] um zukünftig eine Auslegung, Untersuchung und Optimierung von Konstruktionen im Hinblick auf ihre Schwingungseigenschaften vornehmen zu können.

Inhalte

- Kontinuierliche Schwinger
- Fremd- und Selbsterregung
- Modalanalyse
- Betriebsschwingungsanalyse

Literatur (zur Orientierung)

- Dresig, Hans; Holzweißig, Franz: Maschinendynamik, Springer Verlag Berlin, Heidelberg; 2005, DIN ISO 20816-1

Methode der Finiten Elemente (FEM)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Fluidtechnik, Konstruktion, Kunststofftechnik)

Studiensemester: 2. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Unger

Lehrende(r): N.N.

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | 1 Ü | 1 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

- [WAS]** Die Studierenden sind in der Lage, statische und dynamische Strukturberechnungen mit Hilfe eines Finite-Element Programms durchzuführen sowie die Vorteile von numerischen Berechnungsmethoden gegenüber analytischen Rechenverfahren zu bewerten,
- [WOMIT]** indem sie komplexe Bauteile unter statischer und dynamischer Belastung in geeignete Finite Element Modelle überführen, Modellierungsfehler im Vorfeld vermeiden, auftretende Fehler in der FEM-Berechnung schnell lokalisieren und mit der Methode gewonnene Ergebnisse kritisch bewerten,
- [WOZU]** damit sie befähigt werden, für reale ingenieurmäßige Fragestellungen ein geeignetes Finite Elemente Model zu erstellen, die so gewonnenen Erkenntnisse zur Optimierung eines Bauteils zu nutzen und neue Forschungsergebnisse zu Weiterentwicklungen der FEM kritisch zu verfolgen.

Inhalte

- Die Geschichte und Anwendungsgebiete der FEM
- Grundgleichungen der Elastodynamik
- Grundlagen der FEM
- Anwendungen der FEM mit dem FE-Programmsystem ANSYS

Literatur (zur Orientierung)

- Bathe, Klaus Jürgen: Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin 2002
- Klein, Bernd: FEM, Grundlagen und Anwendungen der FEM. Vieweg Verlag, Wiesbaden 2003
- Knothe, Wessels: Finite Elemente
- Link, Michael: Finite Elemente in der Statik und Dynamik, Teubner Verlag, Wiesbaden 2002

Modellbildung Fluidmechanik (MBF)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Fluidtechnik), CAPE

Studiensemester: 1. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Farber

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Farber

Lehrveranstaltungen (in SWS): - V | - Ü | - P | 4 S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können die internationale, wissenschaftlich-technische Literatur zur Modellbildung in der Fluidmechanik analysieren und im Rahmen der Numerischen Strömungssimulation anwenden,

[WOMIT] indem sie die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch anwenden, wobei sie in der Lage sind, selbständig Herleitungen der wesentlichen Bilanzgleichungen der Fluidmechanik auf unterschiedliche Art durchzuführen,

[WOZU] um zukünftig die fluidmechanisch relevanten Bilanzgleichungen verstehen und auswählen zu können, um im komplexen Kontext technischer CFD-Simulations-Aufgabenstellungen diese lösen zu können.

Inhalte

- Lagrangesche und Eulersche Beschreibung von Strömungsvorgängen
- Oberflächen- und Volumenintegrale
- Herleitung der Massenbilanz (Kontinuitätsgleichung) für differentielle und integrale Kontrollvolumina in Lagrangescher und Eulerscher Beschreibung
- Überführung der verschiedenen Formen ineinander
- Herleitung der Impulsbilanz für differentielle Kontrollvolumina in Lagrangescher und Eulerscher Beschreibung
- der Spannungstensor
- Herleitung der Energiebilanz für differentielle Kontrollvolumina in Lagrangescher und Eulerscher Beschreibung

Literatur (zur Orientierung)

- A. H. Shapiro, Video Course Manual Fluid Dynamics - Volume II: Viscous Behavior, Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, Massachusetts, USA, 1985

- A. H. Shapiro, Video Course Manual Fluid Dynamics - Volume III: Deeper Insights, Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, Massachusetts, USA, 1985
- White, F.M.: Viscous Fluid Flow, McGraw-Hill, New York, USA, 2nd Ed. 1991
- J. D. Anderson, Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications, McGraw-Hill, New York 1995

Moderne Produktionssysteme (MPS)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Produktions- und Oberflächentechnik)

Studiensemester: 2. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Adams

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Adams

Lehrveranstaltungen (in SWS): - V | - Ü | - P | 4 S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

- [WAS]** Die Studierenden können die Eignung von Produktionssystemen (Fertigungszelle, Flexibles Fertigungssystem, Transferstraße) für bestimmte Fertigungsaufgaben (z.B. Komplettbearbeitung in der Serienfertigung) beurteilen,
- [WOMIT]** indem sie geeignete Werkzeugmaschinen auswählen (Drehzelle, Bearbeitungszentrum) und zu einem Verbund zusammenstellen,
- [WOZU]** um zukünftig Fertigungssysteme gestalten zu können.

Inhalte

- Werkzeugmaschinen
- Produktionssysteme, Flexible Produktionssysteme (FPS)
- Datenmanagement in der Produktion
- Fertigungsautomation am Praxisbeispiel „Drehzelle“ im Labor Werkzeugmaschinen

Literatur (zur Orientierung)

- Dombrowski, U.; Mielke, T. (Hrsg.): Ganzheitliche Produktionssysteme. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015
- Hehenberger, P.: Computerunterstützte Fertigung. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011
- Brecher, C.; Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme Band 1-3. Springer-Verlag GmbH Deutschland 2017

Numerische Methoden (NUM)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA, CAPE

Studiensemester: 2. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-rer. nat. Vossen

Lehrende(r): Prof. Dr.-rer. nat. Vossen

Lehrveranstaltungen (in SWS): 3 V | 1 Ü | - P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Voraussetzung (empfohlen): Höhere Mathematik (HMAT)

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können die grundlegenden Definitionen, Sätze und Methoden der numerischen Mathematik anwenden, Algorithmen bzgl. Laufzeit und Genauigkeit analysieren sowie geeignete Standardverfahren für mathematische Aufgaben in den Ingenieurwissenschaften auswählen, am Rechner umsetzen und deren Ergebnisse bewerten und hinterfragen,

[WOMIT] indem sie an mathematischen und praxisorientierten Beispielaufgaben die wesentlichen Begrifflichkeiten und Zusammenhänge identifizieren, diskutieren und veranschaulichen sowie die Verfahren händisch und am Rechner anwenden,

[WOZU] um die erlernten Methoden in anderen Modulen des Studiums anzuwenden, die Wirkungsweise von Simulationstools wie FEM-Lösern zu verstehen sowie Produkte und Prozesse in der Ingenieurpraxis durch Nutzung eines Rechners zu analysieren und zu verbessern.

Inhalte

- Fehlerrechnung und Gleitpunktzahlen
- Komplexität von Algorithmen
- Gauß-Algorithmus ohne und mit Pivotisierung
- Matrix-Zerlegungen
- Vektor- und Matrixnormen, Kondition, Fehlerabschätzung bei Gleichungssystemen
- Iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme
- Verfahren zur Berechnung von Eigenwerten
- Nichtlineare Gleichungen
- Interpolation
- Numerische Integration
- Gewöhnliche Differenzialgleichungen

- Partielle Differentialgleichungen, Grundlagen von FEM

Literatur (zur Orientierung)

- Faires, Burden: Numerische Methoden, Näherungsverfahren und ihre praktische Anwendung, Spektrum, 2000
- Knorrenschild: Numerische Mathematik, Hanser, 2017
- Stoer, Bulirsch: Numerische Mathematik, Springer, 2007

Oberflächendesign (OFD)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Produktions- und Oberflächentechnik)

Studiensemester: 1. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Lake

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Lake

Lehrveranstaltungen (in SWS): - V | - Ü | 1 P | 3 S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 30 h, Eigenstudium: 120 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Testat und Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden kennen den Aufbau und die Struktur von Oberflächen, Beanspruchungen an Oberflächen sowie Möglichkeiten zum anforderungsgerechten Design von Oberflächen. Sie können die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten methodisch wissenschaftlich fundiert anwenden, wobei die Entwicklung von Werkstoffen und Verfahren zur Erhöhung der Oberflächenfunktionalität im Vordergrund steht,

[WOMIT] indem sie Aufbau, Eigenschaften, Einsatzmöglichkeiten und Herstellung von Werkstoffen mit speziellen Oberflächenfunktionen mit Hilfe wissenschaftlich akzeptierter Kenntnisse erklären können. Hierbei wenden Sie unterschiedliche Methoden an (Bindungstheorien, Phasendiagramme, Thermodynamik der Legierungsbildung, Modellversuche, Methoden der Werkstoffanalytik), die sie im Laufe der Veranstaltung kennengelernt, deren Nutzung geübt haben und deren Ineinandergreifen sie für ein kompetentes Handeln nutzen,

[WOZU] um zukünftig in der Lage zu sein, Oberflächenbeanspruchungen zu analysieren und zu systematisieren, Konzepte zum Oberflächenschutz zu entwickeln und Werkstoffe und Prozesse zum Herstellen anforderungsgerechter Oberflächen auszuwählen.

Inhalte

- Grundlagen der Tribologie
 - Verschleißmechanismen
 - Verschleißarten
 - Verschleißerscheinungsformen
 - Korrosion
- Aufbau und Struktur von Oberflächen
- Werkstoff/Gefüge-Eigenschaftszusammenhänge technischer Oberflächen
- Anwendungsbeispiele aus den Bereichen:
 - Erdbewegung,

- Maschinenbau,
- Fertigungstechnik,
- Energietechnik,
- Medizintechnik

Praktikum/Seminar:

- Metallographie und Schichtanalytik
- Herstellen von Beschichtungen mittels: Auftragschweißen, Thermischem Spritzen

Literatur (zur Orientierung)

- Bach, F.W.: Moderne Beschichtungsverfahren, Weinheim Verlag Wiley-VCH, 2006, ISBN 3-527-60881-8
- Knotek, O.; Lugscheider, E.; Eschnauer, H.: Hartlegierungen zum Verschleiß-Schutz: Aufbau, Eigenschaften, Verarbeitung, Anwendung, Düsseldorf; Verl. Stahleisen, 1
- Bhushan, Bh., Gupta, B. K.: Handbook of tribology: materials, coatings, and surface treatments, New York, McGraw-Hill, 1991, ISBN 0-07-005249-2 1

Product Lifecycle Management (PLM)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Konstruktion, Kunststofftechnik)

Studiensemester: 3. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Lupa

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Lupa

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | - Ü | 1 P | 1 S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden werden befähigt, Produktentwicklungsprozesse methodisch anzuwenden, sie kritisch zu reflektieren und zu optimieren. 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.

[WOMIT] Die Studierenden lernen wesentliche Methoden für die Aktivitäten in den Teilprozessen eines typischen Produktlebenszyklus kennen (z.B. Prozessbeschreibungssprachen, Quality Function Deployment, ...). Sie wenden diese Methoden im Rahmen von Fallbeispielen an und reflektieren die Ergebnisse kritisch. Nach der Analyse von bestehenden Produktentwicklungsprozessen optimieren Sie die Prozessabläufe und entwickeln Vorschläge für geeignete Alternativen. Sie entwickeln Produkt- und Dokumentstrukturen, legen diese in einem PDM-System an und verwenden diese beispielhaft in der Produktentwicklung.

[WOZU] Die Analyse, Beschreibung und darauffolgende Optimierung von Entwicklungsprozessen ist die Basis für eine zielgerichtete und effiziente Produktentwicklung. Hierzu sind grundlegende Methoden der Produktplanung wie auch des Datenmanagements erforderlich. Basierend auf den Analyseergebnissen sind die Studierenden in der Lage, sinnvolle und digital abbildbare Produkt- und Prozessstrukturen zu synthetisieren.

Inhalte

- Einführung
- Darstellungen in technischen Zeichnungen
- Maßeintragung
- Oberflächenbeschaffenheit
- Maßtoleranzen und Passungen
- Form- und Lagetoleranzen
- Werkstückelemente und Gewinde

- Erzeugnisgliederung
- Maschinenelemente
- Schweißen

Literatur (zur Orientierung)

- Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit; Hanser Vlg., 2009
- Eigner, M.: Product Lifecycle Management: Ein Leitfadens für Product Development und Life Cycle Management, Springer Vlg., 2009
- Sendler, U.: Das PLM-Kompendium. Referenzbuch des Produkt-Lebenszyklus-Managements. Xpert.press. Berlin, Heidelberg: Springer 2009

Produktionsgerechte Produktgestaltung (PPG)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Konstruktion, Kunststofftechnik, Produktions- und Oberflächentechnik)

Studiensemester: 2. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Helwig

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Helwig

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | 1 Ü | 1 P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Testat und Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können die produktionsgerechte Gestaltung von Produkten verbessern, im Produktentstehungsprozess produkt- und produktionsprozessbezogen integriert denken und die betriebliche Vorgehensweise optimieren,

[WOMIT] indem sie die Produktgestaltung technisch sowie wirtschaftlich analysieren, die vorhandene Produkt- und Produktionssystemgestaltung analysieren und deren Abstimmung hinterfragen, Schwachstellen und Potentiale identifizieren sowie gestalterische Verbesserungen für Produkt und Prozess ausarbeiten und darlegen, Produkt und Produktionsprozess gleichrangig einstufen, selbständig betriebsspezifisch Hilfsmittel, Organisation und Vorgehensweisen weiterentwickeln und evaluieren,

[WOZU] um zukünftig die produktionsgerechte Produktgestaltung systematisch bewerten zu können, Wechselwirkungen zwischen Produkt und Produktionssystem im Produktionsbetrieb zu erkennen und deren Auswirkungen gesamtheitlich zu berücksichtigen, eine wirtschaftlichere Herstellung zu erreichen, sowie den Produktentstehungsprozess organisatorisch und methodisch zu verbessern.

Inhalte

- Begriffe der Produktionsgerechten Produktgestaltung
- Regeln und Beispiele zur fertigungs- und montagegerechten Produktgestaltung
- Probleme in Produktionsbetrieben und Lösungsansätze
- Maßnahmen zur Kostensenkung in den Unternehmensbereichen
- Integrierte Produkt- und Produktionsprozessgestaltung als Vorgehensweise
- Exemplarische Analyse eines Produktes
- Konzipieren von Konstruktionsänderungen sowie dazugehöriger verbesserten Produktion mit Bewertung und Kalkulation

Literatur (zur Orientierung)

- Ehrlenspiel, K.; Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung, 6. Auflage. München: Hanser, 2017
- Ehrlenspiel, K., Kiewert, A., Lindemann: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren, 7. Auflage Berlin: Springer, 2014
- Boothroyd, G. Dewhurst, P.: Product Design for Manufacture and Assembly. 2. Auflage, New York: Marcel Dekker, 2002
- Anderson, D.: Design for Manufacturability. Boca Raton: CRC Press, 2014

Projekt 1 (Einführungsprojekt)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA, CAPE

Studiensemester: 1. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Enewoldsen, eMBA

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Enewoldsen, eMBA

Lehrveranstaltungen (in SWS): - V | - Ü | 2 P | 2 S

Arbeitsaufwand: 10 CP / 300 h (Präsenzstudium: 50 h, Eigenstudium: 250 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Abschlussbericht und -präsentation

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Komplexere ingenieurtechnische Aufgabenstellungen in kleinen Arbeitsgruppen zielgerichtet, strukturiert und selbstorganisiert unter Anwendung von Projektmanagementmethoden bearbeiten,

[WOMIT] indem sie die Aufgabenstellung analysieren, hierzu inhaltlich recherchieren, die erforderlichen Aufgabe mit dem Auftraggeber abstimmen (Lasten- / Pflichtenheft) und die Arbeitspakete strukturieren und aufteilen, sachgerechte Dokumentation und Kommunikation in den einzelnen Projektphasen anwenden und formulieren, selbstständige Anwendung von bereits erworbenem Fachwissen vertiefen und selbstständig erforderliches Fachwissen erarbeiten, Lösungen gestalten und bewerten,

[WOZU] um zukünftig im Rahmen von ingenieurtechnischen Fragestellungen im arbeitsteiligen Berufsalltag grundsätzliche Fertigkeiten und Methoden bei der Projektbearbeitung im Team anwenden und vertiefen zu können.

Inhalte

- Methoden des Projektmanagements
- Spezifikation
- Recherche
- Pflichtenheft
- Kostenrechnung
- Projektplanung
- Präsentation
- Dokumentation
- Postererstellung

Literatur (zur Orientierung)

- J. Kuster, E. Huber, R. Lippmann, A. Schmid, E. Schneider, U. Witschi, R. Wüst, Handbuch Projektmanagement, Springer Verlag 2. Auflage 2008, ISBN 978-3-540-76432-8
- A. Hemmrich, H. Harrant, Projektmanagement - In 7 Schritten zum Erfolg, HAN-SER 2007, ISBN 978-3446425675
- L. Hering, H. Hering, Technische Berichte - Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen, Viewegs Fachbücher der Technik 2000, 5. Auflage 2007, ISBN 978-3-8348-0195-1
- Y. Hoffmann, 30 Minuten für erfolgreiches Projektmanagement, Gabal Verlag, 3. Auflage 2007, ISBN 978-3897497177

Projekt 2 (Vertiefungsprojekt)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA, CAPE

Studiensemester: 2. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Enewoldsen, eMBA

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Enewoldsen, eMBA

Lehrveranstaltungen (in SWS): - V | - Ü | 2 P | 2 S

Arbeitsaufwand: 10 CP / 300 h (Präsenzstudium: 50 h, Eigenstudium: 250 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Abschlussbericht und -präsentation

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Komplexere ingenieurtechnische Aufgabenstellungen in kleinen Arbeitsgruppen zielgerichtet, strukturiert und selbstorganisiert unter Anwendung von Projektmanagementmethoden bearbeiten,

[WOMIT] indem sie die Aufgabenstellung analysieren, hierzu inhaltlich recherchieren, die erforderlichen Aufgabe mit dem Auftraggeber abstimmen (Lasten- / Pflichtenheft) und die Arbeitspakete strukturieren und aufteilen, sachgerechte Dokumentation und Kommunikation in den einzelnen Projektphasen anwenden und formulieren, englischsprachige Präsentationen erstellen und halten, selbstständige Anwendung von bereits erworbenem Fachwissen vertiefen und selbstständig erforderliches Fachwissen erarbeiten, Lösungen gestalten und bewerten,

[WOZU] um zukünftig im Rahmen von ingenieurtechnischen Fragestellungen im arbeitsteiligen Berufsalltag grundsätzliche Fertigkeiten und Methoden bei der Projektbearbeitung im Team anwenden und vertiefen zu können.

Inhalte

- Methoden des Projektmanagements
- Spezifikation
- Recherche
- Pflichtenheft
- Kostenrechnung
- Projektplanung
- Präsentation in Englisch
- Dokumentation
- Postererstellung

Literatur (zur Orientierung)

- J. Kuster, E. Huber, R. Lippmann, A. Schmid, E. Schneider, U. Witschi, R. Wüst, Handbuch Projektmanagement, Springer Verlag 2. Auflage 2008, ISBN 978-3-540-76432-8
- A. Hemmrich, H. Harrant, Projektmanagement - In 7 Schritten zum Erfolg, HAN-SER 2007, ISBN 978-3446425675
- L. Hering, H. Hering, Technische Berichte - Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen, Viewegs Fachbücher der Technik 2000, 5. Auflage 2007, ISBN 978-3-8348-0195-1
- Y. Hoffmann, 30 Minuten für erfolgreiches Projektmanagement, Gabal Verlag, 3. Auflage 2007, ISBN 978-3897497177

Projekt 3 (Interdisziplinäres Projekt)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA, CAPE

Studiensemester: 3. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Enewoldsen, eMBA

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Enewoldsen, eMBA

Lehrveranstaltungen (in SWS): - V | - Ü | 2 P | 2 S

Arbeitsaufwand: 10 CP / 300 h (Präsenzstudium: 50 h, Eigenstudium: 250 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Abschlussbericht und -präsentation

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können interdisziplinäre ingenieurtechnische Aufgabenstellungen in kleinen Arbeitsgruppen zielgerichtet, strukturiert und selbstorganisiert unter Anwendung von Projektmanagementmethoden bearbeiten,

[WOMIT] indem sie die Aufgabenstellung analysieren, hierzu inhaltlich recherchieren, die erforderlichen Aufgabe mit dem Auftraggeber abstimmen (Lasten- / Pflichtenheft) und die Arbeitspakete strukturieren und aufteilen, sachgerechte englischsprachige Dokumentation und Kommunikation in den einzelnen Projektphasen anwenden und formulieren, englischsprachige Präsentationen erstellen und halten, selbstständige Anwendung von bereits erworbenem Fachwissen vertiefen und selbstständig erforderliches Fachwissen erarbeiten, Lösungen gestalten und bewerten,

[WOZU] um zukünftig im Rahmen von ingenieurtechnischen Fragestellungen im arbeitsteiligen Berufsalltag grundsätzliche Fertigkeiten und Methoden bei der Projektbearbeitung im Team anwenden und vertiefen zu können.

Inhalte

- Methoden des Projektmanagements
- Spezifikation
- Recherche
- Pflichtenheft
- Kostenrechnung
- Projektplanung
- Präsentation in Englisch
- Dokumentation in Englisch
- Postererstellung

Literatur (zur Orientierung)

- J. Kuster, E. Huber, R. Lippmann, A. Schmid, E. Schneider, U. Witschi, R. Wüst, Handbuch Projektmanagement, Springer Verlag 2. Auflage 2008, ISBN 978-3-540-76432-8
- A. Hemmrich, H. Harrant, Projektmanagement - In 7 Schritten zum Erfolg, HAN-SER 2007, ISBN 978-3446425675
- L. Hering, H. Hering, Technische Berichte - Verständlich gliedern, gut gestalten, überzeugend vortragen, Viewegs Fachbücher der Technik 2000, 5. Auflage 2007, ISBN 978-3-8348-0195-1
- Y. Hoffmann, 30 Minuten für erfolgreiches Projektmanagement, Gabal Verlag, 3. Auflage 2007, ISBN 978-3897497177

Prozessanalyse und Optimierung (PAO)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Fluidtechnik, Kunststofftechnik, Produktions- und Oberflächentechnik)

Studiensemester: 3. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Lake

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Lake

Lehrveranstaltungen (in SWS): 2 V | 2 Ü | - P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können Prozesse, z. B. Fertigungs- und Herstellprozesse sowie Dienstleistungsprozesse, mit ingenieurwissenschaftliche Methoden und Techniken analysieren, bewerten und dokumentieren, Maßnahmen zu deren Verbesserung und Optimierung ableiten und aufzeigen. Sie können die, hinsichtlich der Effektivität und der Effizienz, wirkungsvollsten Maßnahmen auswählen und anwendungsorientiert, strukturiert und systematisch umsetzen und abschließend deren Grad der Optimierung bewerten,

[WOMIT] indem sie ausgehend von einer IST-Analyse des vorliegenden Prozesses inklusive der Erhebung von auswertbaren Daten (Schaffen einer bewertbaren Datenbasis) die Anforderung an einen Soll-Prozess ableiten. Im Rahmen der Soll-Ist-Analyse werden Schwachstellen identifiziert und Maßnahmen abgeleitet und definiert, um den Ist-Prozess iterativ an den Soll-Prozess und seine Anforderungen anzunähern. Die Datenauswertung erfolgt mit unterschiedlichen Methoden und Techniken, z. B. mittels einer manuellen Histogrammdarstellung und softwaregestützt über die Erstellung von Verteilungen und der Auswertung der Standardabweichung,

[WOZU] um zukünftig industrielle (Geschäfts-)Prozesse mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden und Techniken faktenbasiert zu untersuchen, Optimierungspotentiale zu identifizieren und Maßnahmen abzuleiten und umzusetzen, sowie abschließend eine Bewertung hinsichtlich des Grades der Optimierung vorzunehmen.

Inhalte

- Prozesse und Prozessanforderungen
- Methoden und Werkzeuge für die Prozessanalyse
- Verteilungsarten, z. B. Normalverteilung, und Standardabweichung
- Six Sigma
- Softwareeinsatz, z. B. Excel oder Minitab

- Methoden der Prozessoptimierung
- Methodik „Single Minute Exchange of Die (SMED)“
- Fallbeispiele

Literatur (zur Orientierung)

- Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, 4. Auflage, Hanser-Verlag, München, 2018
- Kleppmann, W.; Versuchsplanung – Produkte und Prozesse optimieren, Hanser Verlag, München, 2016
- Braun, L.; Morgenstern, C.; Radeck, M.; Prozessoptimierung mit statistischen Verfahren, Carl Hanser Verlag, München, 2010

Spezielle Kapitel der Werkstoffkunde (SKW)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Produktions- und Oberflächentechnik)

Studiensemester: 1. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Deilmann

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Deilmann

Lehrveranstaltungen (in SWS): - V | - Ü | - P | 4 S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Seminararbeiten, Fachvorträge

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können spezielle Aufbau, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von modernen Werkstoffen benennen. Sie sind befähigt, durch tiefergehendes Verständnis der werkstoffkundlichen Ursachen des Werkstoffverhaltens moderner Werkstoffe für die Nutzung einzuschätzen und weiterzuentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, die Eignung moderner Werkstoffe systematisch zu beurteilen sowie Beanspruchungsfälle und Auswahl geeigneter Werkstoffe zu analysieren,

[WOMIT] indem sie ausgehend von den werkstoffkundlichen Grundlagen die komplexen Verhaltensweisen moderner Hochleistungswerkstoffe analysieren, um so deren Anwendungsbereiche ausweiten zu können. Durch den analytischen Vergleich unterschiedlicher Werkstoffe erkennen sie Optimierungspotenziale in der Anwendung spezieller Werkstoffe. Sie beziehen dabei sowohl die Rohstofflage und die Fertigungsverfahren als auch die Recyclingproblematik in die Bewertung der Werkstoffe ein,

[WOZU] um zukünftig, durch erweiterte Kenntnis von Werkstoffen deren Herstellung und Weiterverarbeitung, eine ökonomisch und ökologisch vertretbare Werkstoffauswahl treffen zu können. Hierbei soll der kritische Blick auf den gesamtwirtschaftlichen Fokus geschärft werden.

Inhalte

- metallische Werkstoffe
- anorganische und organische nichtmetallische Werkstoffe
- Bindemittel
- besondere Eigenschaften von Werkstoffen (mechanisch, elektrisch, chemisch, biologisch)
- spezielle Fertigungsmethoden und Einsatzbereiche
- Werkstoffe der Kerntechnik
- Werkstoffe für den Leichtbau
- Werkstoffe mit speziellen physikalischen Eigenschaften
- Rohstoff- und Recyclingproblematiken

Literatur (zur Orientierung)

- Bargel, H.J., Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2012
- Gottstein, G.: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik; Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2014
- Deilmann, M.: Über die superplastischen Eigenschaften ferritisch-austenitischer Duplexstähle, Shaker-Verlag 1996

Stochastik und Versuchsplanung (SVP)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA, CAPE

Studiensemester: 1. bzw. 3. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Roos

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Roos

Lehrveranstaltungen (in SWS): 3 V | 1 Ü | - P | - S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien und Methoden der Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Zuverlässigkeitsanalyse und der Versuchsplanung und der statistischen Versuchsauswertung mittels numerischer Software wie z.B. MATLAB/Octave programmieren und anwenden,

[WOMIT] indem sie den Einfluss sowohl zufälliger als auch deterministischer Faktoren auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen mit Hilfe wissenschaftlich akzeptierter Modellvorstellungen berechnen und erklären, zufällige Ereignisse, Zufallsexperimente, Stichproben beurteilen, die Form- und Lageparameter von Zufallsverteilungen analysieren, verschiedene Verteilungsfunktionen wie z.B. Histogramme, Wahrscheinlichkeits- und Dichtefunktionen definieren und darstellen, diskrete und kontinuierliche Zufallsvariablen beschreiben, Zufallsvektoren modellieren, Korrelations- und Regressionsanalyse durchführen, Ausfall- und Überschreitenswahrscheinlichkeiten berechnen und gleichverteilte, korrelierte und randverteilte Stichproben erzeugen können,

[WOZU] um mit der erworbenen Methoden- und Software-Kompetenz zukünftig komplexe natur- und ingenieurwissenschaftliche Optimierungsprozesse in der Prozess- und Produktentwicklung sicher, robust, zuverlässig und effizient gestalten sowie die Ergebnisse bewerten und kritisch hinterfragen können.

Inhalte

- Wahrscheinlichkeitstheorie
 - Zufall, Risiko, stochastische Modellierung, historische Entwicklung
 - Zufällige Ereignisse, Ereignisalgebra, Häufigkeiten, Wahrscheinlichkeit, mehrstufige Zufallsexperimente

- Statistik
 - Zufallsvariablen, Stichproben, Lage- und Formparameter, Verteilungsfunktionen
 - Zufallsvektoren, Kovarianz und Korrelation, Simulation von korrelierten Zufallsvektoren
 - Korrelations- und Regressionsanalyse
- Zuverlässigkeitstheorie
 - Sicherheitszonen, Sicherheitsfaktoren, Grenzzustände, Faltungsintegral
 - Monte-Carlo-Simulation, Linearisierungsmethoden, Einführung in die Importanzstichprobenverfahren
 - Kalibrierung von Sicherheitsfaktoren
- Stichprobengenerierung
 - Vollfaktorielle, teilfaktorielle, lineare, quadratische, D-optimale Versuchspläne
 - Latin hypercube sampling
- Elementare Effektanalyse

Literatur (zur Orientierung)

- Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, 5. Auflage, Carl Hanser Vlg., 2018
- Fang: Design and modeling for computer experiments, Taylor&Francis Inc., 2005
- Barker, Thomas B.: Quality by experimental design, 3. Auflage, Chapman&Hall/CRC, 2005

Systematische Produkt- und Prozessentwicklung (SPE)

Studiengang: Masterstudiengang PRIMA (Konstruktion, Produktions- und Oberflächentechnik)

Studiensemester: 3. Semester (Pflichtmodul)

Modulverantwortliche(r): Prof. Dr.-Ing. Koltze

Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Koltze

Lehrveranstaltungen (in SWS): - V | - Ü | - P | 4 S

Arbeitsaufwand: 5 CP / 150 h (Präsenzstudium: 60 h, Eigenstudium: 90 h)

Voraussetzung: laut PO 2018

Voraussetzung (empfohlen): Methodisches Konstruieren (MEK) aus BA

Studien- und Prüfungsleistungen: Klausur

Modulziele und zu erwerbende Kompetenzen

[WAS] Die Studierenden können durch umfangreiche Anwendung der Werkzeuge der systematischen Innovation (TRIZ) anspruchsvolle, erfinderische technische Problemstellungen in der Konzeptionsphase systematisch analysieren und zu einem nichtkonventionellen erfinderischen Lösungskonzept führen (entspricht MATRIZ Level 3 bzw. ETRIA Level 4). Sie sind außerdem in der Lage, eine mehrparametrische Prozessoptimierung mit Hilfe statistischer Versuchssoftware (Minitab) durchzuführen,

[WOMIT] indem sie alle wesentlichen Methoden und Konzepte der Systematischen Innovation nach der Theorie der erfinderischen Problemlösung (TRIZ) und deren Anwendungsregeln kennen lernen und mit Beispiel-Baugruppen aus der Praxis und selbst gewählten Beispielproblemstellungen anwenden (z.B. Lösungsalgorithmen ARIZ). Selbst gewählte erfinderische Problemstellungen werden unter Anleitung analysiert und selbstständig als Prüfungsprojekt zur Lösung geführt. Die TRIZ-Werkzeuge werden systematisch angewendet und Lösungskonzepte entwickelt. Anhand der praktischen Durchführung einer Zielgrößenoptimierung (z.B. der Anspinnerfestigkeit eines Garnes unter Nutzung einer Open-End Rotorspinnmaschine, eines Spleiß-Scanners und der Software Minitab) werden die grundlegenden Schritte einer Prozessoptimierung mit Hilfe statistischer Versuchsplanung, selbstständiger Versuchsdurchführung und kritischer Versuchsauswertung durchgeführt und diskutiert,

[WOZU] um zukünftig in der Konzept- und Entwicklungsphase technischer und nichttechnischer Aufgabenstellungen systematisch erfinderische, patentfähige Lösungen zu erarbeiten.

Inhalte

- Kurze Wiederholung der TRIZ-Inhalte aus den Bachelor-Modulen "Methodische Konstruktion"
- Evolution technischer Systeme, Evolutionspotenzial-Analyse
- Stoff-Feld-Analyse, Anwendung erfinderischer Standards

- Value-Conflict-Mapping
- Algorithmen Systematischer Innovation (ARIZ, Roadmap aus VDI 2222 + VDI 4521)
- TRIZ in nicht-technischen Anwendungen
- Seminaristische Bearbeitung eines Innovationsprojekts
- Seminaristische Bearbeitung eines Prozessoptimierungsprojekts
- Begleitete systematische Ausarbeitung eines eigenen Innovationsprojektes als Prüfungsaufgabe

Literatur (zur Orientierung)

- Koltze, Souchkov: Systematische Innovation, 2. Auflage, Hanser 2017
- VDI-Richtlinie 4521, Blatt 1 bis 3

Wahlpflichtmodule (WPM)

Wahlkatalog PRIMA KONSTRUKTION

s	DST	Dünnschichttechnologie
	HCVT	Höhere chemische Verfahrenstechnik
	HTD	Höhere Thermodynamik
	KKU	Konstruieren mit Kunststoffen
	MBB	Modellbildung Bilanzgleichungen
	MPS	Moderne Produktionssysteme
w	CFD	CFD
	FKU	Fertigungstechnik Kunststoffe
	GFV	Generative Fertigungsverfahren
	HMVT	Höhere mechanische Verfahrenstechnik
	HTVT	Höhere thermische Verfahrenstechnik
	MBF	Modellbildung Fluidmechanik
	MDE	Messdatenerfassung
	OFD	Oberflächendesign
	OPT	Optimierung
	PAO	Prozessanalyse und Optimierung
	PSI	Prozesssimulation
	SKW	Spezielle Kapitel der Werkstoffkunde

Wahlkatalog PRIMA PT & OF

s	BFN	Betriebsfestigkeitsnachweis
	HCVT	Höhere chemische Verfahrenstechnik
	HTD	Höhere Thermodynamik Konstruieren mit Kunststoffen
	KKU	Konstruieren mit Kunststoffen Maschinendynamik
	MAD	Modellbildung Bilanzgleichungen
	MBB	Modellbildung Bilanzgleichungen
w	CFD	CFD
	FEMA	Finite Elemente Anwendungen
	FKU	Fertigungstechnik Kunststoffe
	FTS	Fluidtechnische Komponenten und Systeme
	HMVT	Höhere mechanische Verfahrenstechnik
	HTVT	Höhere thermische Verfahrenstechnik
	MBF	Modellbildung Fluidmechanik
	MDE	Messdatenerfassung
	OPT	Optimierung
	PLM	Product Lifecycle Management
	PSI	Prozesssimulation

Wahlkatalog PRIMA Kunststofftechnik

s	DST	Dünnschichttechnologie
	HCVT	Höhere chemische Verfahrenstechnik
	HTD	Höhere Thermodynamik
	MAD	Maschinendynamik
	MBB	Modellbildung Bilanzgleichungen
	MPS	Moderne Produktionssysteme
w	CFD	CFD
	FTS	Fluidtechnische Komponenten und Systeme
	GFV	Generative Fertigungsverfahren
	HMVT	Höhere mechanische Verfahrenstechnik
	HTVT	Höhere thermische Verfahrenstechnik
	MBF	Modellbildung Fluidmechanik
	MDE	Messdatenerfassung
	OFD	Oberflächendesign
	OPT	Optimierung
	PSI	Prozesssimulation
	SKW	Spezielle Kapitel der Werkstoffkunde
	SPE	Systematische Produkt- und Prozessentwicklung

Wahlkatalog PRIMA Fluidtechnik

s	DST	Dünnschichttechnologie
	HCVT	Höhere chemische Verfahrenstechnik
	HTD	Höhere Thermodynamik Konstruieren mit Kunststoffen
	KKU	Konstruieren mit Kunststoffen Modellbildung
	MBB	Bilanzgleichungen Moderne Produktionssysteme
	MPS	Produktionssysteme
	PPG	Produktionsgerechte Produktgestaltung
w	FKU	Fertigungstechnik Kunststoffe
	GFV	Generative Fertigungsverfahren
	HMVT	Höhere mechanische Verfahrenstechnik
	HTVT	Höhere thermische Verfahrenstechnik
	MDE	Messdatenerfassung
	OFD	Oberflächendesign
	OPT	Optimierung
	PLM	Product Lifecycle Management
	PSI	Prozesssimulation
	SKW	Spezielle Kapitel der Werkstoffkunde
	SPE	Systematische Produkt- und Prozessentwicklung

Wahlkatalog CAPE

s	BFN	Betriebsfestigkeitsnachweis
	DST	Dünnschichttechnologie Konstruieren mit Kunststoffen
	KKU	Konstruieren mit Kunststoffen
	MAD	Maschinendynamik
	MPS	Moderne Produktionssysteme
	PPG	Produktionsgerechte Produktgestaltung
w	FEMA	Finite Elemente Anwendungen
	FKU	Fertigungstechnik Kunststoffe
	FTS	Fluidtechnische Komponenten und Systeme
	GFV	Generative Fertigungsverfahren
	MDE	Messdatenerfassung
	OFD	Oberflächendesign
	PAO	Prozessanalyse und Optimierung
	PLM	Product Lifecycle Management
	SKW	Spezielle Kapitel der Werkstoffkunde
	SPE	Systematische Produkt- und Prozessentwicklung

Legende

s	Angebot im Sommersemester
w	Angebot im Wintersemester

Übersicht über die Wahlkataloge für die Masterstudiengänge
Stand Prüfungsordnung PO 2018 (01.10.2018)