

Fachbereich Maschinenbau und Facilities Management

Modulhandbuch zum Masterstudiengang Maschinenbau

Stand: 23.07.2013

Modulverzeichnis

Feinbearbeitung und Werkzeugbau	5
Finite Elemente Methode	7
Fluidtechnik-Vertiefung	9
Geschäftsprozessmodellierung	11
Kolbenmaschinen-Vertiefung	13
Kolloquium	15
Koordinatenmesstechnik	16
Korrosion	18
Maschinendynamik	19
Masterarbeit	21
Mechatronik	22
Rechnergestützte Ingenieurmathematik I	24
Rechnergestützte Ingenieurmathematik II	26
Rechnergestützte Versuchsplanung und -auswertung	28
Regelungstheorie	30
Robotik	32
Strahltechnik	34
Strukturmechanik	36
Thermische Fügetechnik	38
Verfahren der Fertigungssteuerung	41
Wärmeübertragung	43

Vorbemerkungen

Module bestehen in der Regel aus Lehrveranstaltungen, die jeweils von einer bestimmten Lehrveranstaltungsform sein können. Die im Folgenden zu findenden Lehrveranstaltungsformen sind:

- Vorlesung
- Übung
- Praktikum
- Seminar

Die unterschiedlichen Lehrveranstaltungsformen sind mit unterschiedlichen Gruppengrößen bzw. Teilnehmerzahlen kombiniert. Nachfolgende Tabelle gibt an, wie viele Teilnehmer maximal an einer Lehrveranstaltung der angegebenen Form teilnehmen können.

Lehrveranstaltungsform	Maximale Teilnehmerzahl
Vorlesung	gemäß Aufnahmekapazität
Übung	40
Praktikum	15
Seminar	15

Aktuelle Module für den Masterstudiengang Maschinenbau

Modul	Credits	Workload (h)	Studiensemester	Pflichtmodul	Wahlmodul	SWS	Kürzel	Modulverantwortlich
Feinbearbeitung und Werkzeugbau	6	180	3		x	4	FWB	Prof. Graß
Finite Elemente Methode	6	180	3	x		4	FEM	Prof. Mecking
Fluidtechnik-Vertiefung	6	180	3		x	4	FTV	Prof. Zehner
Geschäftsprozessmodellierung	6	180	1	x		4	GPM	Prof. Fröhling
Kolbenmaschinen-Vertiefung	6	180	2		x	4	KMV	Prof. Zehner
Koordinatenmesstechnik	6	180	2		x	4	KMT	Prof. Köhler
Korrosion	6	180	1	x		4	KOR	Prof. Brandl
Maschinendynamik	6	180	2		x	4	MDY	Prof. Mecking
Mechatronik	6	180	1	x		4	MT	Prof. Fröhling / Prof. Dunker
Numerische Strömungsmechanik (CFD)	6	180	3		x	4	CFD	Prof. Wichtmann
Rechnergestützte Ingenieurmathematik I	6	180	1	x		4	RI 1	Prof. Fröhling
Rechnergestützte Ingenieurmathematik II	6	180	2	x		4	RI 2	Prof. Fröhling
Rechnergestützte Versuchsplanung und -auswertung	6	180	1	x		4	DOE	Prof. Graß
Regelungstheorie	6	180	3	x		4	RT	Prof. Oleff
Robotik	6	180	2		x	4	ROB	Prof. Dunker
Strahltechnik	6	180	2		x	4	STR	Prof. Sievers
Strukturmechanik	6	180	2	x		4	STM	Prof. Mecking
Thermische Fügetechnik	6	180	2	x		4	TF	Prof. Sievers
Tribologie	6	180	3		x	4	TR	Prof. Tönsmann
Verfahren der Fertigungssteuerung	6	180	3	x		4	VFS	Prof. Köhler
Wärmeübertragung	6	180	3		x	4	WÜ	Prof. Klug
Masterarbeit	25	750	4	x			MA	Betreuer Masterarbeit
Kolloquium	5	150	4	x			KOL	Betreuer Masterarbeit

Feinbearbeitung und Werkzeugbau

Modul: Feinbearbeitung und Werkzeugbau				
Kürzel: FWB	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 3	Umfang (SWS): 4 SWS
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Peter Graß				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung im seminaristischen Stil (Beamer / Overheadprojektor / Tafelanschrieb) mit integrierter Übung sowie Praktikum im Maschinenlabor; ggfls. Fachexkursionen				
Lernziele: Nach Absolvierung dieses Moduls können die Studierenden die Verfahren der Feinbearbeitung und des Werkzeugbaus mit ihren jeweiligen Charakteristika in das Umfeld der industriellen Produktion einordnen. Sie kennen die speziellen Anforderungen an geeignete Prüfprozesse und lernen anhand von Fallstudien (rechnergestützte) Instrumente zur Analyse und Beurteilung komplexer Messsysteme kennen. Sie sind in der Lage diese Instrumente erfolgreich bei der Lösung neuer Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden erwerben Kenntnisse in der Ausgestaltung der wichtigsten Fertigungsprozesse. Sie beherrschen die grundlegenden Anwendungsfelder und Restriktionen der zugehörigen Technologien und sind in der Lage selbständig geeignete Prozesse anhand vorgegebener Forderungen auszulegen. Bei gegebenen Fertigungsprozessen sind die Studierenden in der Lage, deren Güte zu bewerten und Optimierungspotentiale zu erkennen und zu erschließen.				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Ziele und Stellung des Werkzeugbaus in der Produktion • Anforderungen an die Messtechnik, Analyse komplexer Messsysteme (GUM) • Produktspektrum und Werkstoffe • Fertigungstechnologien (Rapid Prototyping / Rapid Tooling / Fräsen / Drehen / Schleifen / funkenerosives Senken,...) • Fallstudien zur Analyse von Messsystemen und zur Schleiftechnologie 				
Voraussetzungen: Kenntnisse in angewandter Statistik und in der Versuchsmethodik				
Literatur / Ressourcen: Eversheim, W.; Klocke, F.: Werkzeugbau mit Zukunft; Springer Verlag 1998 König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren Bd1: Drehen, Fräsen, Bohren; Springer Verlag, 8. Auflage, 2008 Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren Bd2: Schleifen, Honen, Läppen; Springer Verlag, 4. Auflage, 2005 Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren Bd3: Abtragen und Generieren; Springer Verlag, 4. Auflage, 2007 Tönshoff, H.K.; Denkena, B.: Spanen; Springer Verlag, 2. Auflage, 2004 Paucksch, E.; et al.: Zerspantechnik; Vieweg Verlag, 12. Auflage, 2008 Hoffmeister, H.-W.; Denkena, B.: Jahrbuch Schleifen Honen Läppen und Polieren; Vulkan Verlag 2005				
Kontaktzeit: 60 h				

<p>Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h</p>
<p>Prüfung: Schriftliche Prüfung (2h); Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme an den im Praktikum behandelten Fallstudien</p>
<p>Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlmodul</p>
<p>Schlüsselqualifikationen: Fähigkeit, komplexe Aufgabenstellungen eigenständig zu lösen</p>
<p>Zyklus: Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten</p>
<p>Sonstiges:</p>

Finite Elemente Methode

Modul: Finite Elemente Methode				
Kürzel: FEM	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 3	Umfang (SWS): 4 SWS
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Klaus Mecking				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung im seminaristischen Stil (Beamer / Overheadprojektor / Tafelanschrieb) mit integrierter Übung sowie Praktikum im Maschinenlabor; Fachexkursion				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden verstehen nach Absolvierung des Moduls die Finite-Element-Methode als Werkzeug zur mathematischen Approximation partieller Differentialgleichungen mit speziellem Bezug zu mechanischen Problemstellungen. Sie kennen das Verhalten und die Anwendung der im Modul behandelten Elementtypen und sind darüber hinaus in der Lage, eigenständig geeignete Elementtypen für eine gegebene Problemerkstellung auszuwählen. Sie können die Ergebnisse einer Finite-Element-Analyse wissenschaftlich interpretieren, deren Qualität einschätzen und kennen Methoden zur Verbesserung der Qualität einer Lösung bzw. die Grenzen der Finite-Element-Methode als numerisches Werkzeug in der Mechanik bzw. Physik. Insbesondere wissen sie, welche Arbeitsschritte eine Finite-Element-Analyse beinhaltet, verstehen diese und sind selbständig in der Lage, diese auf eine neue unbekannte Problemstellung anzuwenden.				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Finite Elemente Methode• Modellierung mechanischer Strukturen<ul style="list-style-type: none">○ Annahmen bei der Modellbildung○ Grundgleichungen eindimensionaler Kontinua• Finite Element Diskretisierung<ul style="list-style-type: none">○ Finite Element Formulierung○ Stabelemente einfacher und höherer Ordnung○ Numerische Integration○ Elemente für 2D und 3D Probleme• Eigenwertprobleme• Numerische Verfahren zur Lösung der Gleichungssysteme• Praktische Aspekte der Durchführung von Berechnungen mittels FEM				
Voraussetzungen: Inhalte aus den Modulen Technische Mechanik (Statik, Festigkeitslehre, Dynamik) Mathematische Kenntnisse entsprechend den Modulen Rechnergestützte Ingenieurmathematik I,II aus dem Master				
Literatur / Ressourcen: <ul style="list-style-type: none">• Knothe, K.: Finite Elemente, Springer 2008• Bathe, K.J., Zimmermann P.: Finite Elemente Methode,• Steinke, P.: Finite Element Methode, Springer 2012				

Kontaktzeit: 60 h
Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h
Prüfung: Schriftliche Prüfung und erfolgreiche Ausarbeitung von Projektarbeiten in den Übungen
Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • analytisches Denken • Abstraktionsvermögen
Zyklus:
Sonstiges:

Modul: Modul: Fluidtechnik-Vertiefung				
Kürzel: FTV	Workload: 180 Stunden	Credits: 6	Semester: 2	Umfang (SWS): 4
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Zehner				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung, Übung, Praktikum/Projektarbeit				
<p>Lernergebnisse/Kompetenzen:</p> <p>Den Studierenden werden im ersten Teil der Veranstaltung die Grundlagen pneumatischer Antriebe und Steuerungen nähergebracht. Durch die aktive Teilnahme an der Vorlesung und Übung sind sie in der Lage, die Funktionsweise pneumatischer Systeme zu verstehen. Sie kennen die typischen Einsatzgebiete der Pneumatik, können auf Basis der Vor- und Nachteile diese mit mechanischen, elektrischen und elektromechanischen (mechatronischen) Antrieben vergleichen. Im Rahmen der pneumatischen Schaltungstechnik lernen sie, Komponenten auszulegen und im Schaltplan anzuordnen.</p> <p>Im zweiten Teil der Veranstaltung lernen die Studierenden die Möglichkeiten zur Beschreibung und Simulation dynamischer Systeme kennen und können fluidtechnische Systeme sinnvoll in Funktionseinheiten gliedern. Sie erlangen so das notwendige Systemverständnis, das ihnen eine Untergliederung in Teilsysteme, deren Detaillierung und Parametrierung ermöglicht. Sie sind in der Lage, geeignete Modelle auszuwählen, zu erstellen und die Qualität der Simulationsergebnisse zu beurteilen. Sie können Simulationsergebnisse kritisch hinterfragen, die Zulässigkeit der getroffenen Annahmen für das untersuchte System beurteilen und daraus Aussagen zum erwarteten Systemverhalten ableiten. Sie lernen, ihr Vorgehen und ihre Ergebnisse darzustellen und zu vertreten.</p> <p>Am Ende des Studienmoduls können die Studierenden mit Hilfe der erlernten Problemlösungsstrategien ingenieurmäßige, komplexe Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Fluidtechnik analysieren, abstrahieren, strukturiert bearbeiten und lösen.</p>				
<p>Inhalte:</p> <p>1. Pneumatik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeines • Grundbegriffe der Drucklufttechnik • Theoretische Grundlagen und Eigenschaften des Druckübertragungsmediums Luft • Drucklufterzeugung, Aufbereitung und Verteilung • Steuer- und Regelemente • Druckluftantriebe • Servopneumatik • Schaltungsbeispiele pneumatischer Steuerungen 				

2. Projektierung und Simulation fluidtechnischer Systeme mit dem Programmsystem DSH plus
- Grundlagen der Simulation
 - Einführung in das Programmsystem
 - Aufbau und Parametrierung von Simulationsmodellen, Simulation hydraulischer und pneumatischer Teilsysteme und Systeme,
 - Beurteilung der Simulationsergebnisse hinsichtlich der Qualität und Übertragbarkeit auf das zu erwartende Systemverhalten des konkreten Anwendungsfalles
 - Bearbeitung einer Auslegungsaufgabe mit abschließender Präsentation des Ergebnisses

Voraussetzungen:

Modul baut auf dem Modul Thermo- und Fluidodynamik sowie Fluidtechnik auf.

Literatur / Ressourcen:

Murrenhoff, H., Grundlagen der Fluidtechnik, Teil 2, Pneumatik, Shaker Verlag Aachen,

Kontaktzeit:

60 h

Zeit für Selbststudium:

120 h

Prüfung:

Klausur, 120 Minuten

Modultyp / Verwendbarkeit:

Wahlmodul

Schlüsselqualifikationen:

Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen und von Projektierungsaufgaben

Zyklus:

Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten

Sonstiges:

Geschäftsprozessmodellierung

Modul: Geschäftsprozessmodellierung				
Kürzel: GPM	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 1	Umfang (SWS): 4 SWS
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Dirk Fröhling				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung und Übung				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• sind in der Lage, den Nutzen und die Grenzen dokumentierter Geschäftsprozesse zu verstehen,• können an Projekten zur Geschäftsprozessmodellierung aktiv mitarbeiten und sich auf Basis der erlernten Begriffe und Zusammenhänge mit fachfremden Personen im industriellen Umfeld austauschen,• kennen Werkzeuge und Notationen zur Geschäftsprozessmodellierung und können mit ihnen umgehen,• können z.B. als verantwortlicher Projektmitarbeiter einer maschinenbaulichen Fachabteilung Geschäftsprozesse grafisch modellieren.				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none">• Nutzen der Geschäftsprozessmodellierung• Beispiele industrieller Geschäftsprozessoptimierungsprojekte• Modellierungsansätze, Vor- und Nachteile• Werkzeuge zur Geschäftsprozessmodellierung• Softwaresysteme zur Geschäftsprozessunterstützung• Geschäftsprozessmodellierung mit UML• Geschäftsprozessmodellierung mit BPMN				
Voraussetzungen: Inhaltlich: IT-Kenntnisse aus dem Bachelor Maschinenbau, Kenntnisse typischer Prozesse in der industriellen Fertigung und Entwicklung				
Literatur / Ressourcen: Materialien: <ul style="list-style-type: none">• Veranstaltungspräsentationen• PC-Pool mit Modellierungssoftware (MS Visio, Visual Paradigm Suite, Signavio) Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Oestereich, Bernd et al.: Objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung mit der UML. dpunkt.verlag 2003• Allweyer, Thomas: BPMN 2.0 - Business Process Model and Notation: Einführung in				

<p>den Standard für die Geschäftsprozessmodellierung. Books on Demand 2009</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gadatsch, Andreas: Grundkurs Geschäftsprozessmanagement. Vieweg 2005
<p>Kontaktzeit: 60 h</p>
<p>Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h</p>
<p>Prüfung: Schriftliche, zweistündige Prüfung</p>
<p>Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul</p>
<p>Schlüsselqualifikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstraktionsvermögen • Analytisches Denken
<p>Zyklus: Wintersemester</p>
<p>Sonstiges:</p>

Kolbenmaschinen-Vertiefung

Modul: Kolbenmaschinen-Vertiefung (Kolbenarbeitsmaschinen)				
Kürzel: KMV	Workload: 180 h	Credits: 6	Semester: 2	Umfang (SWS): 4
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Friedhelm Zehner				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung, Übung, Praktikum/Projektarbeit				
Lernergebnisse/Kompetenzen: <p>Ziel der Veranstaltungen ist es, den Studierenden einen Einblick in den konstruktiven Aufbau, die Funktion und Wirkungsweise der unterschiedlichen Bauarten von Energiewandlungsmaschinen hier insbesondere der Kolbenarbeitsmaschinen (Pumpen und Kompressoren/Verdichtern) zu geben.</p> <p>Die Studierenden kennen die Vielfalt und Variationsbreite der Kolbenarbeitsmaschinen. Sie können die Maschinen nach festgelegten Konstruktionsmerkmalen einteilen, bewerten und kennen die Grundlagen zur Berechnung. Sie können die erworbenen Kenntnisse zur Auslegung von Kolbenarbeitsmaschinen anwenden. Sie kennen die Problematik der Leistungsregelung durch die Anpassung von Druck und Volumenstrom und können verschiedene Regelungsarten mit ihren Vor- und Nachteilen bewerten.</p> <p>Am Ende des Studienmoduls sollen die Studenten den Nachweis erbringen können, dass sie mit Hilfe des erlernten Stoffes ingenieurmäßige Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Energiewandlungsmaschinen lösen können, wie die Auslegungen und Projektierungen von Pumpen und Kompressoren sowie die Auswahl der bestgeeigneten Maschinengattung und des erforderlichen Zubehörs (Druckbehälter, Filter, Kühler, usw.)</p> <p>Dies ist in einer umfassenden Präsentation vorzutragen.</p>				
Inhalte: Kolbenarbeitsmaschinen (Pumpen und Kompressoren) Pumpen: <ul style="list-style-type: none">• Einteilung und Wirkungsweise der• Kolbenpumpen• Grundlagen der Pumpenberechnung• Bestimmung der Hauptabmessungen• Berechnung der maximalen Saughöhe• Windkessel• Ausgewählte Bauteile <ul style="list-style-type: none">• Kompressoren:• Einteilung und Wirkungsweise der Kolbenverdichter• Thermodynamische Grundlagen• Einstufige Verdichtung• Mehrstufige Verdichtung• Bestimmung der Hauptabmessungen• Steuerung des Gaswechsels• Regelung von Druck und Volumenstrom				

Voraussetzungen:

Modul baut auf dem Modul Thermo- und Fluidodynamik auf.

Literatur / Ressourcen:

1. Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen; Wolfgang Kalide, Herbert Siegloch; ISBN 978-3-446-41779-3
2. Küttner, Kolbenmaschinen; Karl Heinz Küttner; ISBN 978-3-8351-0062-6
3. Hydraulische Kolbenmaschinen; ISBN 3-528-06784-5
4. Pischinger, Stefan, Hoff, K. Kolbearbeitmaschinen, Selbstverlag, Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen, RWTH Aachen
5. Strömungs- und Kolbenmaschinen; Hermann Wagner; ISBN 3-528-34039-8

Kontaktzeit:

60 h

Zeit für Selbststudium:

120 h

Prüfung:

Die Prüfung besteht aus einer Klausur (2-stündig), die zum Abschluss des achten Semesters durchgeführt wird.

Modultyp / Verwendbarkeit:

Wahlpflichtmodul

Schlüsselqualifikationen:

-

Zyklus:

Sommersemester

Sonstiges:

-

Kolloquium

Modul: Kolloquium				
Kürzel: KOL	Workload: 150 h	Credits: 5	Semester: 4	Umfang (SWS): -
Modulverantwortlicher: ProfessorInnen des Fachbereichs (BetreuerIn der jeweiligen Arbeit)				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: -				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Der Studierende ist befähigt, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre Fächer übergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.				
Inhalte: Abhängig vom Thema der Masterarbeit.				
Voraussetzungen: 115 Leistungspunkte aus dem Master-Studiengang (s. MPO).				
Literatur / Ressourcen: Abhängig vom jeweiligen Thema der Masterarbeit.				
Prüfung: Mündliche Prüfung, 20 bis 60 Minuten.				
Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul				
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Dokumentation und Präsentation komplexer Themengebiete. • Argumentationsfähigkeit. 				
Zyklus: Sofern die Voraussetzungen erfüllt sind, kann die Anmeldung zum Kolloquium jederzeit erfolgen.				
Sonstiges: -				

Koordinatenmesstechnik

Modul: Koordinatenmesstechnik				
Kürzel: KMT	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 2	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Frank Köhler				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung mit integrierter Übung und Praktikum				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Koordinatenmesstechnik. Sie beherrschen die Kerninhalte der relevanten Normen und können die normenherausgebenden Organisationen einordnen. Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Bauformen von Koordinatenmessgeräten (KMG), sowie die Komponenten eines KMG. Sie können die einzelnen Schritte beschreiben, wie aus erfassten Antastpunkten Messwerte für Werkstückmerkmale abgeleitet werden. Sie können die Ursachen für Messabweichungen erkennen und für gegebene Messkonfigurationen die Messunsicherheit berechnen. Sie kennen die Möglichkeiten zur effizienten Erstellung von Prüfplänen einschließlich der Übernahme von 3D-Daten unter Nutzung herstellerunabhängiger Datenaustauschformate.				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Koordinatenmesstechnik • Bauarten von Koordinatenmessgeräten • Beschreibung von Messaufgaben • Einzelschritte bei der Durchführung einer Messung • Prüfprozesseignung und Messunsicherheit • Messunsicherheit bei Koordinatenmessungen 				
Voraussetzungen: keine				
Literatur / Ressourcen: Hernla, Michael Messunsicherheit bei Koordinatenmessungen Renningen: Expert-Verlag, 2007 Pfeifer, Tilo; Imkamp, Dietrich Koordinatenmesstechnik und CAX-Anwendungen in der Produktion. Grundlagen, Schnittstellen und Integration Hanser Fachbuchverlag 2004 Pressel, Hans-Gerd; Hageney, Theo Messunsicherheit von Prüfmerkmalen in der Koordinatenmesstechnik Renningen: Expert-Verlag, 2008 Weckenmann, Albert (Hrsg.)				

Koordinatenmesstechnik, 2. Aufl. Hanser Fachbuchverlag 2012
Kontaktzeit: 60 h
Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h
Prüfung: Schriftliche, zweistündige Prüfung, Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlmodul
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Methodisches Arbeiten • Sorgfältigkeit • Genauigkeit
Zyklus: Lehrveranstaltung wird jeweils im Sommersemester angeboten
Sonstiges: --

Korrosion

Modul: Korrosion				
Kürzel: KOR	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 1	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Waltraud Brandl				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung und Praktikum				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Korrosionsvorgänge verstehen, korrosionsadäquate Werkstoffauswahl vornehmen können, Prüfmethode für verschiedene Korrosionsmechanismen kennen und deren Ergebnisse interpretieren, Auswertung von Schadensfällen				
Inhalte: Elektrochemische Grundlagen der Korrosion (Thermodynamik und Kinetik) Korrosionsmechanismen und Erscheinungsformen der Korrosion (Flächenkorrosion, lokale Korrosion) Prüfmethode Schadenskunde Werkstoffauswahl				
Voraussetzungen: keine				
Literatur / Ressourcen: <ul style="list-style-type: none"> • Kaesche: Korrosion der Metalle • Vetter: Elektrochemische Kinetik 				
Kontaktzeit: 60 h				
Zeit für Selbststudium: 180 h				
Prüfung: 2-stündige Klausur				
Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul				
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Analyse von Mechanismen • Analytisches Denken 				
Zyklus: Wintersemester				
Sonstiges:				

Maschinendynamik

Modul: Maschinendynamik				
Kürzel: MDY	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 2	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Klaus Mecking				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesungen mit begleitender selbstrechen Übung. Die Vorlesung findet in seminaristischer Form an der Tafel, am Overheadprojektor und am PC (Beamer) statt				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls eigenständig in der Lage Problemstellung aus der Maschinendynamik zu bearbeiten und zu lösen. Sie kennen und verstehen die unterschiedlichen Schwingungsmodelle der Maschinendynamik, von denen im Modul einige, in der industriellen Praxis häufig verwendeten, vorgestellt werden, und wissen, welche Vereinfachungen dabei angenommen wurden und wie sich diese auf die Lösung auswirken. Weiterhin sind sie in der Lage selbständig Schwingungsprobleme aus der Praxis mit Hilfe der mechanischen Ersatzmodelle auch bei neuen, unbekanntem Problemstellungen zu beschreiben und das mathematische Problem mit den dazugehörigen Randbedingungen zu formulieren und ggf. zu lösen. Integraltransformationen und Fourier-Reihen sind für die Studierenden bekannte Werkzeuge zur Lösung von dynamischen Problemen bzw. zur Aufbereitung von industriellen Rohdaten. Als Werkzeug zur Lösung kennen sie z.B. die Software Mathematica aus dem Modul Rechnergestützte Ingenieurmathematik I. Die ermittelten Lösungen können sie interpretieren und dabei beurteilen, ob das jeweilige mechanische Modell das betrachtete Problem hinreichend genau beschreibt.				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung Modulierter Schwingungen • Maschinen mit einem Freiheitsgrad <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufstellung der Bewegungsgleichungen mit Hilfe der Lagrange Gleichung ○ Lösen der Bewegungsgleichungen • Gebrauch von Integraltransformationen bei Schwingungsproblemen <ul style="list-style-type: none"> ○ Fourier-Reihen und Fourier-Transformation ○ Laplace-Transformation • Berechnung von Fundamentlasten von harmonisch und transient angeregten Systemen • Maschinen mit mehreren Freiheitsgraden <ul style="list-style-type: none"> ○ Entkopplung der Bewegungsgleichungen ○ Schwingungstilgung Schwingungsisolierung, • Torsionsschwinger und Schwingerketten 				
Voraussetzungen: Inhalte aus den Modulen Technische Mechanik (Statik, Festigkeitslehre, Dynamik) Mathematische Kenntnisse entsprechend dem Modul Rechnergestützte Ingenieurmathematik I aus dem Master				
Literatur / Ressourcen:				

<ul style="list-style-type: none"> • Dresig, H.; Holzweißig, F.: Maschinendynamik; Springer-Verlag 2009 • Hollburg, U.: Maschinendynamik, Verlag Oldenbourg 2007 • Irretier, H.: Grundlagen der Schwingungstechnik 1, 2, Vieweg 2001 • Wittenburg, J.: Schwingungslehre, Springer 2008
Kontaktzeit: 60 h
Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h
Prüfung: Schriftliche, zweistündige Prüfung
Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Analytisches, logisches Denken • Abstraktionsvermögen • Selbstständiges Lösen komplexer Aufgabe
Zyklus Wintersemester
Sonstiges:

Masterarbeit

Modul: Masterarbeit				
Kürzel: MA	Workload: 750 h	Credits: 25	Semester: 4.	Umfang (SWS): -
Modulverantwortlicher: ProfessorInnen des Fachbereichs (BetreuerIn der jeweiligen Arbeit)				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: -				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Studierende sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Themenstellung aus dem Fachgebiet Maschinenbau sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbständig zu bearbeiten.				
Inhalte: Die Inhalte der Masterarbeit sind themenabhängig. Das Thema der jeweiligen Masterarbeit wird von einer/einem Professorin/Professor des Fachbereichs ausgegeben. Studierende können Vorschläge für Themen machen.				
Voraussetzungen: Siehe MPO				
Literatur / Ressourcen: Abhängig vom jeweiligen Thema.				
Prüfung: Schriftliche Ausarbeitung des Themas der Masterarbeit.				
Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul				
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Planung, Konzeption und Durchführung einer umfangreichen Themenstellung • selbstständige Erarbeitung und Analyse komplexer Themengebiete • Dokumentation der Ergebnisse von umfangreichen und anspruchsvollen Arbeiten • Durchhaltevermögen • Zielstrebigkeit 				
Zyklus: Die Anmeldung und anschließende Anfertigung einer Masterarbeit kann bei Vorliegen der Voraussetzungen jederzeit erfolgen.				
Sonstiges: Bearbeitungsdauer: ca. 15-22 Wochen				

Modul: Mechatronik				
Kürzel: MT	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 1	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Dunker, Prof. Dr.-Ing. Dirk Fröhling				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung, Übung, Projektarbeit				
Lernergebnisse / Kompetenzen: <p>Auf der Basis eines konkreten Fallbeispiels (z.B. eines einachsigen, selbstbalancierenden Rollers) haben die Studierenden die Mechatronik zum Ende der Veranstaltung als interdisziplinäres Fachgebiet kennen gelernt. Die Studierenden sind selbstständig in der Lage, mechatronische Systeme zu modellieren, regelungstechnisch geeignet auszulegen und zu programmieren. Sie kennen typische Komponenten mechatronischer Systeme und sie sind in der Lage, derartige Komponenten für bestimmte Anforderungen zu dimensionieren und in Betrieb zu nehmen. Die Studierenden sind in der Lage, mechanisch-konstruktive, regelungstechnische, elektrotechnische und informatische Teilprobleme im Gesamtkontext zu verstehen und auf dieser Basis entsprechende Lösungen zu entwickeln. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Lösungsansätze zu bewerten und können hierzu ggf. mit entsprechenden Modellierungs- und Simulationswerkzeugen gezielt Daten sammeln und wissenschaftlich auswerten. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, hierzu notwendiges Werkzeugwissen selbst erarbeiten zu können und sich neue Anwendungsgebiete selbstständig erschließen zu können.</p> <p>Sonstige Lernergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aus relativ simplen Teilsystemen Systeme integrieren können, die komplexes Gesamtverhalten zeigen. • Naturwissenschaftlich-technische Probleme wissenschaftlich analysieren und lösen können. 				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Gegenstandsgebiete und Begriffe • Sensorik und Aktorik industrieller mechatronischer Systeme • Modellbildung und Regelung mechatronischer Systeme • Simulation mechatronischer Systeme • Datenverarbeitung in mechatronischen Systemen (Mikrocontroller, Pulsweitenmodulation, AD-Wandlung,...) • Leistungselektronik in mechatronischen Systemen • Fallbeispiel 				
Voraussetzungen: Inhaltlich: Mechanik-, Elektrotechnik-, Regelungstechnik- und IT-Grundlagen des Bachelors Maschinenbau				
Literatur / Ressourcen:				

Materialien:

- Veranstaltungspräsentationen
- Mikrocontroller-Boards, Elektronik, selbstbalancierender Scooter

Literatur:

- Reuter, Manfred; Zacher, Serge: Regelungstechnik für Ingenieure. Vieweg+Teubner 2008
- Flegel, Georg; Birnstiel, Karl; Nerreter, Wolfgang: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik. Hanser Fachbuch 2009
- Lutz, Holger; Wendt, Wolfgang: Taschenbuch der Regelungstechnik mit MATLAB und Simulink. Verlag Harri Deutsch 2007

Kontaktzeit:

60 h

Zeit für Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung 120 h

Prüfung: Schriftliche, zweistündige Prüfung

Modultyp / Verwendbarkeit:

Pflichtmodul

Schlüsselqualifikationen:

- Fächerübergreifendes Denken
- Transfervermögen

Zyklus:

Wintersemester

Sonstiges:

Rechnergestützte Ingenieurmathematik I

Modul: Rechnergestützte Ingenieurmathematik I				
Kürzel: RI 1	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 1	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Marcus Löffler, Prof. Dr. Uwe Kron, Prof. Dr. Dirk Fröhling				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung, Übung				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können einschätzen, welche ingenieurwissenschaftlichen mathematischen Probleme sinnvoll mit Computeralgebra-Systemen (CAS) gelöst werden können, • haben Beispiele von CAS wie Mathematica, Matlab/Simulink, Octave u.a. kennengelernt, • können typische industrielle Aufgabenstellungen selbstständig in Mathematica abbilden und lösen. 				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Anwendung einer Hochprogrammiersprache: <i>Algebraische Manipulation - grafische Darstellung von 2-D- und 3-D-Funktionen - Schleifen und Bedingungen</i> • Rechnergestützte Lösung von Gleichungssystemen: <i>Lineare/quasilineare, bestimmte, unter-/überbestimmte, nichtlineare - Nullstellenermittlung</i> • Interpolation ein- und mehrdimensionaler Datenreihen mit <i>Polynomen, trigonometrischen Reihen, beliebigen Reihen, Spline-Funktionen</i> • Halbanalytische Lösung (in)homogener linearer Differentialgleichungssysteme <i>Eigenwerte, Eigenvektoren, Funktionalmatrix, Variation der Konstanten</i> 				
Voraussetzungen: Inhaltlich: <i>Mathematische Kenntnisse entsprechend den Modulen Mathematik I und II des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau, Erfahrung mit der Anwendung mathematischer Methoden in Bereichen wie Regelungstechnik und Mechanik</i>				
Literatur / Ressourcen: Materialien: <ul style="list-style-type: none"> • Skript • PC-Pool mit Mathematica-Software Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Kofler, Michael; Gräbe, Hans-Gert: Mathematica. Einführung, Anwendung, Referenz. Addison-Wesley 2002 • Zimmerman, Robert; Olness, Fredrick: Mathematica for Physics. Addison-Wesley 1995 				

Kontaktzeit: 60 h
Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h
Prüfung: Schriftliche, zweistündige Prüfung
Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Logisches Denken • Analytische Fähigkeiten
Zyklus: Wintersemester
Sonstiges:

Rechnergestützte Ingenieurmathematik II

Modul: Rechnergestützte Ingenieurmathematik II				
Kürzel: RI 2	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 2	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Marcus Löffler, Prof. Dr. Uwe Kron, Prof. Dr. Dirk Fröhling				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung, Übung, Hausarbeit				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • eigenständig mathematische Methoden erarbeiten, • selbstständig technische Fragestellungen auf mathematische Zusammenhänge abbilden, • in Mathematica programmieren, • komplexe mathematische Aufgabenstellungen aus physikalisch-technischen Bereichen analytisch und rechnergestützt lösen. 				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen mit dem Differenzenverfahren • Funktionenanalyse <i>Vektoranalysis, Differentialoperatoren, Linien-, Flächen- und Volumenintegrale, Integralsätze, Felder, Differentialgleichungen, partielle Differentialgleichungen</i> • Hausarbeitsthema (Arbeitsaufwand: 30 h). 				
Voraussetzungen: Rechnergestützte Ingenieurmathematik I. Inhaltlich: <i>Mathematica-Programmierung, mathematische Kenntnisse entsprechend den Modulen Mathematik I und II des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau, Erfahrung mit der Anwendung mathematischer Methoden in Bereichen wie Regelungstechnik und Mechanik</i>				
Literatur / Ressourcen: Materialien: <ul style="list-style-type: none"> • Skript • PC-Pool mit Mathematica-Software Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Kofler, Michael; Gräbe, Hans-Gert: Mathematica. Einführung, Anwendung, Referenz. Addison-Wesley 2002 • Zimmerman, Robert; Olness, Fredrick: Mathematica for Physics. Addison-Wesley 1995 				
Kontaktzeit: 60 h				

Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h
Prüfung: Hausarbeit und schriftliche, zweistündige Prüfung
Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none">• Logisches Denken• Analytische Fähigkeiten
Zyklus: Sommersemester
Sonstiges:

Rechnergestützte Versuchsplanung und -auswertung

Modul: Rechnergestützte Versuchsplanung und -auswertung (Design of Experiments)				
Kürzel: DoE	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 1	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Peter Graß				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung im seminaristischen Stil (Beamer / Overheadprojektor / Tafelanschrieb) mit begleitender Übung/Praktikum (Rechnerarbeitsplatz sowie Praxisversuch im Maschinenlabor)				
Lernziele: Studierende, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, beherrschen elementare statistische Verfahren unter Verwendung eines Rechnerprogrammes. Sie erlangen Methodenkompetenz bei der Anwendung einer Verfahrensbibliothek zur Versuchsplanung und -auswertung in komplexen Versuchen. Sie können die anhand von Fallbeispielen/Experimenten erworbenen Kenntnisse zur Vorgehensweise in der Versuchsplanung und -durchführung abstrahieren und somit erfolgreich in neuen unvertrauten Aufgabenstellungen anwenden. Sie sind in der Lage erzielte Ergebnisse kritisch zu würdigen und wissenschaftlich fundierte Beurteilungen zu formulieren. Das Modul zielt primär auf technische Fragestellungen in Industrieunternehmen. Auf Basis der erworbenen Kenntnisse sind Studierende aber auch in der Lage ähnlich gelagerte Fragestellungen, z. B. aus klinischen Studien o.ä., erfolgreich zu bearbeiten.				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Statistik (Verteilung, Grenzwertsätze, Hypothesentests) • Systematik in der Versuchsdurchführung / Einfache Versuche • Voll- und teilfaktorielle Versuchspläne • Versuchspläne für nicht-lineare Zusammenhänge • Optimierungsverfahren 				
Voraussetzungen: keine				
Literatur / Ressourcen: Box, G.E.P.; Hunter, J.S.; Hunter, W.G.: Statistics for Experimenters, 2nd edition, Wiley Interscience New Jersey 2005 Box, G.E.P.; Draper, N.R.: Response Surfaces, Mixtures, and Ridge Analyses, 2nd edition, Wiley Interscience New Jersey 2007 Gimpel, Bernd: Qualitätsgerechte Optimierung von Fertigungsprozessen, VDI Verlag Düsseldorf 1991 Klein, Bernd: Versuchsplanung – DoE; 2. Auflage, Oldenbourg Verlag München Wien 2007 Kleppmann, Wilhelm: Taschenbuch Versuchsplanung, 5., überarbeitete Auflage; München Wien: Carl Hanser Verlag, 2008 Montgomery, D.C.: Design and Analysis of Experiments, 7th edition, Wiley Interscience New Jersey 2009 Petersen, H.: Grundlagen der statistischen Versuchsplanung; Ecomed Verlag, Landsberg/Lech 1991 Rasch, D.; Verdoorem, L.R.; Gowers, J.I.: Planung und Auswertung von Versuchen und Erhebungen; 2. Auflage, Oldenbourg Verlag München Wien, 2007 Siebertz, K.; van Bebber, D.; Holzkirchen, T.: Statistische Versuchsplanung, Springer				

Verlag Berlin Heidelberg 2010

PC Pool / Softwareprogramm DESTRA

Kontaktzeit:

60 h

Zeit für Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung 120 h

Prüfung: Schriftliche Prüfung (90min);

Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Modultyp / Verwendbarkeit:

Pflichtmodul

Schlüsselqualifikationen:

Analytisches und logisches Denken

Selbständige Bearbeitung komplexer Aufgabenstellungen in unvertrauten Situationen

Zyklus:

Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten

Sonstiges:

Regelungstheorie

Modul: Regelungstheorie				
Kürzel: RT	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 3	Umfang (SWS): 4
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Axel Oleff				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung Regelungstheorie (2 SWS) • Übung Regelungstheorie (1 SWS) • Praktikum Regelungstheorie (Anwendung von CAE-Programmen) (1 SWS) 				
Lernergebnisse / Kompetenzen: <p>Die Studierenden besitzen weiterführende Kenntnisse in der Regelungstechnik als methodische Ingenieurwissenschaft. Dabei werden insbesondere über die „klassischen“ Verfahren hinausgehende Methoden der Analyse und Synthese von komplexen Systemen behandelt: weiterführende Stabilitätsbetrachtungen, Theorien im Zustandsraum, Mehrgrößensysteme, zeitdiskrete Systeme (digitale Regelung), nichtlineare Systeme, Fuzzy-Regelungssysteme.</p> <p>Die Studierenden sind mit diesem Wissen in der Lage, auch komplexe Regelungs- und Automatisierungsprojekte zu bearbeiten. Die theoretischen Grundlagen zur Einarbeitung in moderne Systemtheorien sind vorhanden.</p>				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Stabilität linearer kontinuierlicher Regelungssysteme • Beiwertebedingungen • Hurwitzkriterium und Routh-Kriterium • Nyquist-Kriterium in Ortskurven- und Frequenzkennlinien-Darstellung • Wurzelortkurven zur Synthese von Regelkreisen und zur Beurteilung der Stabilitätsgüte • Mehrgrößensysteme • Kanonische Strukturen • Entkopplungsproblem • Stabilität von Mehrfach-Regelungssystemen • Nichtlineare Systeme • Zustandsebene • Methode der Beschreibungsfunktion • Stabilitätsanalyse mit der Zwei-Ortkurven-Methode • Stabilitätskriterium von Popov • Systembeschreibung im Zustandsraum • Normalformen der Zustandsgleichung, Frobenius-Form, Jordan-Form • Lösung der Zustandsgleichungen, Fundamentalmatrix • Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit • Synthese durch Polvorgabe • Zustandsschätzung durch Beobachter • Zeitdiskrete Systeme (digitale Regelung) • Regelalgorithmen für die digitale Regelung • Darstellung zeitdiskreter Systeme im Zustandsraum 				

<ul style="list-style-type: none"> • Z-Transformation • Darstellung zeitdiskreter Systeme im Frequenzbereich • Fuzzy-Regelungen • Fuzzifizierung und Defuzzifizierung • Fuzzy-Mengen, Linguistische Größen, Zugehörigkeitsfunktionen, • Operationen der Fuzzy-Logik • Fuzzy-Inferenzmaschine • Defuzzifizierung mit der Schwerpunktmethode und er Sigletonmethode
<p>Voraussetzungen: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik</p>
<p>Literatur / Ressourcen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O. Föllinger, D. Franke: „Einführung in die Zustandsbeschreibung dynamischer Systeme“, München • O. Föllinger: „Nichtlineare Regelungen“, Bd. 1/2, München • O. Föllinger: „Lineare Abtastsysteme“, München/Wien • E. Freund: „Regelungssysteme im Zustandsraum“, Bd. 1/2, München/Wien • H. Unbehauen: „Regelungstechnik“, Bd. 1-3, Braunschweig/Wiesbaden • R. Unbehauen: „Systemtheorie“, Bd. 1/2, München • R. Isermann: „Digitale Regelsysteme“, Bd. 1/2, Berlin • R. Isermann: „Identifikation dynamischer Systeme“, Bd. 1/2, Berlin/ Heidelberg
<p>Kontaktzeit:60 h</p>
<p>Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h</p>
<p>Prüfung: 2-stündige schriftliche Prüfung</p>
<p>Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul</p>
<p>Schlüsselqualifikationen: Eigenständigkeit bei der Lösung von komplexen Automatisierungsaufgaben, Fähigkeit zur Abstraktion in der Systemdarstellung</p>
<p>Zyklus: Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten.</p>
<p>Sonstiges: Das Modul ist auch für den Masterstudiengang Energiesystemtechnik anwendbar.</p>

Robotik

Modul: Robotik				
Kürzel: ROB	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 2	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Jürgen Dunker				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung, Übung, Projektarbeit				
Lernergebnisse / Kompetenzen:				
<p>Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden mit den Grundlagen der Robotik vertraut. Sie kennen entsprechende Einsatzgebiete, Bauformen, Begriffe und Kenngrößen. Die Studierenden können (Roboter-)Koordinatensysteme voneinander unterscheiden und entsprechende Transformationen vornehmen. Darüber hinaus haben die Studierenden einen Überblick über den Befehlsvorrat von Roboterprogrammiersprachen; sie sind zudem in der Lage, einen exemplarischen Industrieroboter zu programmieren. Die Studierenden sind in der Lage, Roboter mit Sensorik auszustatten; sie verfügen weiterhin über Kenntnisse im Bereich der Bildverarbeitung, so dass z.B. bildverarbeitungsgestützte Robotik-Szenarien aufgesetzt werden können. Darüber hinaus haben die Studierenden ein Verständnis für typische Probleme im Anwendungsbereich autonomer Roboter (Lokalisierung, Sensordatenverarbeitung in unstrukturierten Umgebungen,...) und sind in der Lage, entsprechende Problemlösungsansätze zu entwickeln und einzuordnen. Die Studierenden sind in der Lage, das in der Veranstaltung Gelernte mit Inhalten aus anderen Modulen (z.B. Regelungstechnik, Mechanik, Konstruktion, Informatik, Mechatronik,...) so zu vernetzen, dass sie Roboter als mechatronische Systeme vollständig durchdringen und eigenständig Roboter entwerfen können.</p> <p>Sonstige Lernergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aus relativ simplen Teilsystemen Systeme integrieren, die relativ komplexes Gesamtverhalten zeigen • Naturwissenschaftlich-technische Probleme systematisch analysieren und lösen können 				
Inhalte:				
<p>Die Veranstaltung führt ein in die Robotik bzw. Roboterdatenverarbeitung, wobei besonderes Augenmerk auf Sensordatenverarbeitung und hier insbesondere die Bildverarbeitung gelegt wird. Als Experimentierplattform dienen zum einen mehrere autonome Roboter, die mit entsprechender Peripherie zur Farb-, Abstands-, Geräusch-oder auch Positionsdetektion ausgestattet werden können. Zum anderen steht ein 6-achsiger Industrieroboter zur Verfügung, der im Rahmen der Veranstaltung mit Bildverarbeitungssensorik ausgestattet wird, so dass industrietypische bildverarbeitungsgestützte Szenarien bearbeitet werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Einsatzgebiete, Bauformen von Robotern • Koordinatensysteme, Transformationen, inverse (Roboter-)Kinematik • Programmierung von Industrierobotern • Sensordatenverarbeitung (insbesondere Bildverarbeitung) 				

<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Einsatz autonomer Roboter • Einsatz von Simulationswerkzeugen (Robotersimulationsprogramme, MATLAB)
<p>Voraussetzungen: Abgeschlossenes Bachelorstudium, das Kenntnisse in höherer Mathematik, Mechanik, Regelungstechnik und Konstruktion vermittelt. Abgeschlossenes Mastermodul zur rechnergestützten Ingenieurmathematik.</p>
<p>Literatur / Ressourcen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veranstaltungsscript • Burger, W, Burge, M.J. Digitale Bildverarbeitung, Springer-Verlag, 2005. • Stark, G. Robotik mit MATLAB Carl Hanser Verlag, 2009
<p>Kontaktzeit: 60 h</p>
<p>Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h</p>
<p>Prüfung: Projektarbeit</p>
<p>Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul</p>
<p>Schlüsselqualifikationen: Dokumentations- und Präsentationskompetenz</p>
<p>Zyklus: Sommersemester</p>
<p>Sonstiges:</p>

Strahltechnik

Modul: Strahltechnik				
Kürzel: STR	Workload: 120 h	Credits: 4	Semester: 6.	Umfang (SWS): 4
Modulverantwortliche: Prof. Dr.-Ing. Ernst-Rainer Sievers				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Seminaristische Vorlesung und Übung (3 SWS) Projektbezogenes Praktikum (Gruppenarbeiten im Labor) (1 SWS)				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden erwerben ein vertiefendes Verständnis in der Erzeugung, der Wechselwirkung mit der Materie und technischen Anwendung von Elektronen- und Laserstrahlen, vorzugsweise dem Schweißen. Sie können sich in Problembereiche einarbeiten, Antworten auf Fragen und Lösungen von Problemen liefern, und besitzen die technische Kompetenz und Transferkompetenz. Überdies erwerben sie erste Erfahrungen im praktischen Umgang mit diesen innovativen Techniken.				
Inhalte: Elektronenstrahlen: Erzeugung und Fokussierung, Strahldiagnostik, Wechselwirkung Elektronen/Materie, Tiefschweißeffekt, Kapillarendynamik, Prozessparameter, Maschinenkomponenten, Steuerungs- und Regelungssysteme, Vorrichtungen, weitere Bearbeitungstechniken Härten, Oberflächentechnik, Bohren. Laserstrahlen: Prinzip, Strahlerzeugung und Strahleigenschaften, Komponenten des Lasers (Linsen, Spiegel, Lichtleitfaser), Messverfahren und Kennzahlen, Lasergeräte (Gas-, Festkörper- und Faserlaser), Wechselwirkung Photonen/Materie, Absorption/Reflektion, Bearbeitungsprozesse Schweißen, Schneiden, Oberflächentechnik, Löten und sonstige. Gemeinsamkeiten: Strahl-Schweißbeugung metallischer Werkstoffe, Schweißen mit Zusatzwerkstoff, konstruktive Voraussetzungen und strahlschweißgerechte Konstruktion, Fertigungsbeispiele, Investitions- und Betriebskosten, Sicherheitsvorschriften und -einrichtungen. <i>Die Inhalte orientieren sich an den Richtlinien zur Ausbildung einer Elektronen- bzw. Laserstrahlfachkraft. Im Praktikum werden Versuche mit folgenden Maschinen vorgenommen: EB-Schweißmaschine (6 kW) und Nd:YAG-Laser (300 W).</i>				
Voraussetzungen: .				
Literatur / Ressourcen: ♦ Schultze: Fachbuchreihe Schweißtechnik, Band 93, Elektronenstrahlschweißen; 2. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage - Düsseldorf, DVS-Media GmbH 2000 ♦ Schiller, Heisig, Panzer: Elektronenstrahltechnologie; Verlag Technik GmbH Berlin, 1995 ♦ Kulina, Richter, Ringelhan, Weber: Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 119, Materialbearbeitung durch Laserstrahl, ein Handbuch für Ausbildung und Praxis; Düsseldorf, DVS-Media GmbH 1993				
Kontaktzeit: 3 SWS + 1 SWS / 36 h + 12 h = 48 h				
Zeit für Selbststudium: 72 h				
Prüfung:				

Zweistündige Klausur (80%) + Praktikumsleistung (Durchführung, Präsentation) (20%)
Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlmodul; Studierende der Fertigungstechnik und der Konstruktion
Schlüsselqualifikationen: Eigenständigkeit bei der Erarbeitung von komplexer Problemlösungen
Zyklus : jährlich im Sommersemester
Sonstiges: Das Praktikum erfolgt auf Basis projektbezogener Gruppenarbeiten, deren Ergebnisse zum Semesterende zu präsentieren sind.

Strukturmechanik

Modul: Strukturmechanik				
Kürzel: STM	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 2	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Klaus Mecking				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: <i>Vorlesungen mit begleitender selbstrechen Übung. Die Vorlesung findet in seminaristischer Form an der Tafel, am Overheadprojektor und am PC (Beamer) statt.</i>				
Lernergebnisse / Kompetenzen: <p>Aufbauend auf den Modulen Technische Mechanik I, II, III (Statik, Festigkeitslehre und Dynamik) aus dem Bachelor erlernen die Studierenden im Modul Strukturmechanik den Umgang mit den Prinzipien der Mechanik. Darüber hinaus können sie die Prinzipie der Mechanik auf reale Probleme anwenden und sind imstande die klassische Ersatzmodelle hinsichtlich der vereinfachenden Annahmen und der daraus resultierenden Folgerungen zu beschreiben. Sie verstehen den Nutzen der Prinzipie und sind in der Lage diese auch auf praktische, industrielle Problemstellungen z. B. aus der Regelungstechnik oder Mechatronik anzuwenden.</p> <p>Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt komplexere Aufgabenstellungen aus der Mechanik selbständig zu bearbeiten, die in den Grundvorlesungen Technische Mechanik nicht enthalten sind. Hierzu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Querschubprobleme; • Torsion von dünnwandigen Profilen; • Zwei- und dreidimensionale mechanische Ersatzstrukturen. <p>Insbesondere bei den zuletzt genannten kennen die Studierenden die Möglichkeiten und Risiken, die Ersatzmodelle bieten. Und wissen, dass hinter den Lösungen und Darstellungen realitätsnah erscheinender Strukturmodelle vereinfachte mechanische Ersatzmodelle sowie mathematische Näherungsverfahren stecken, deren Aussagekraft immer limitiert ist und können diese in diesem Sinne für wissenschaftliche Fragestellungen nutzen.</p>				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipie der Mechanik <ul style="list-style-type: none"> ○ Das Prinzip der virtuellen Arbeit ○ Das Prinzip von d'Alembert ○ Lagrange Gleichungen 2. Art • Schubspannung in Biegebalken infolge von Querkraften <ul style="list-style-type: none"> ○ Der Schubmittelpunkt • Torsion von Balken <ul style="list-style-type: none"> ○ Torsion dünnwandiger geschlossener Profile ○ Torsion dünnwandiger offener Profile • Statik und Dynamik der klassischen ein- und zweidimensionale mechanische Ersatzmodelle • Verfahren zur Lösung mechanischer Probleme. 				
Voraussetzungen: Inhalte aus den Modulen Technische Mechanik (Statik, Festigkeitslehre, Dynamik) Mathematische Kenntnisse entsprechend dem Modul Rechnergestützte Ingenieurmathematik I				

aus dem Master
Literatur / Ressourcen: <ul style="list-style-type: none"> • Gross, D.; Hauger, W.; Wriggers, P.: Technische Mechanik 1-4; • Szabó, I.: Höhere Technische Mechanik
Kontaktzeit: 60 h
Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h
Prüfung: Schriftliche, zweistündige Prüfung
Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul
Schlüsselqualifikationen: <ul style="list-style-type: none"> • Analytisches, logisches Denken • Abstraktionsvermögen • Selbstständiges Lösen komplexer Aufgaben
Zyklus: Sommersemester
Sonstiges:

Thermische Fügechnik

Modul: Thermische Fügechnik				
Kürzel: THF	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 2	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Ernst-Rainer Sievers				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: seminaristische Vorlesung (3 SWS)/projektbezogenes Praktikum (1 SWS)				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden erwerben vertiefte und erweiterte Kenntnisse über die Reaktionen metallischer Werkstoffe beim thermischen Fügen, insbesondere dem Schweißen. Unter Bezug aktueller Forschungsprojekte bzw. eigens definierter wissenschaftlicher Projekte, die sich am Modulinhalt orientieren, eignen sie sich in eigenständigen praktischen Gruppenarbeiten die Problemlösungskompetenz an, um mit wissenschaftlichen Methoden qualifizierte Forschungsergebnisse auf diesem Sektor zu generieren.				
Inhalte: Schweißbarkeit (erweiterter Zusammenhang zwischen der Schweißignung, -möglichkeit und -sicherheit), Unregelmäßigkeiten in Schweißverbindungen und Schweißnahtprüfungen, Schmelzbadkonvektion, Kristallisation des Schweißguts, Aufbau der Wärmeeinflusszone, Wirkung der Wärmequelle, Eigenspannungen, Schweißen metallischer Werkstoffe (Stähle, Gusseisen und NE-Metalle) und Auswahl von Schweißzusatzwerkstoffen, Auftragschweißen (Plattieren und Panzern)				
Voraussetzungen: Werkstoffkunde I und II, Fügechnik (Bachelor)				
Literatur / Ressourcen: Schulze, Günter; Die Metallurgie des Schweißens, Springer-Verlag, 4., neu bearb. Aufl. 2010				
Kontaktzeit: 60 h				
Zeit für Selbststudium: 120 h				
Prüfung: Zweistündige Klausur (80%) + Praktikumsleistung (Durchführung, Präsentation) (20%)				
Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul				
Schlüsselqualifikationen: Eigenständigkeit bei der Erarbeitung von komplexen Problemlösungen				
Zyklus : jährlich im Sommersemester				
Sonstiges: Das Praktikum erfolgt auf Basis projektbezogener Gruppenarbeiten, deren Ergebnisse zum Semesterende zu präsentieren sind.				

Modul: Tribologie				
Kürzel: TR	Workload: 150 h	Credits: 5	Semester: 3.Semester	Umfang (SWS): 4
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Tönsmann				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung im seminaristischen Stil (Beamer, Overheadprojektor, Tafelanschrieb) mit integrierter Übung und Vorträgen der Studierenden sowie Praktikum im Tribologielabor, ggf. fachbezogene Exkursion.				
Lernziele: Nach Absolvierung dieses Moduls können die Studierenden von gegebenen Tribosystemen die beteiligten Elemente und ihre Wechselwirkungen untereinander systematisch ermitteln. Diese Erkenntnis können sie unmittelbar in die Gestaltung von Maschinenelementen, des Schmierzustandes und deren Schmierungsart umsetzen. Sie kennen die Auswahl und Auslegung von Schmierstoff und Schmierverfahren. Sie sind befähigt die stofflichen und technischen Eigenschaften vom Schmierstoff und Schmierverfahren in Lastenheften zu formulieren. Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Prüfmethode und können für tribologische Fragestellungen geeignete Testmethoden eigenständig zusammenstellen um die geforderten Eigenschaften von Schmierstoffen zu ermitteln. Die Versuchsergebnisse können Sie in anwendungsgerechte Kennzahlen fassen und daraus die Lebensdauer von geschmierten Maschinenelementen berechnen.				
Inhalte: Das Tribologische System: Reibung und Verschleiß ist eine Systemeigenschaft Schmierstoffe: Öle, Fette ,Festschmierstoffe, Beschichtungen Herstellung und Prüfung von Schmierstoffen Schmierstoffwahl und Schmierstoffmenge Schmierverfahren und Schmieranlagen Schmierung extrem beanspruchter Systeme Schmierzustand und Lebensdauer Schmierstoffprüfungen durchführen und Prüfberichte/Produkt-Datenblätter erstellen				
Voraussetzungen: Kenntnisse über Maschinenelemente, Mechanik, Chemie und Fertigungsverfahren.				
Literatur / Ressourcen: Standardwerke zur Tribologie nach Literaturliste der Bundesanstalt für Materialtechnik (BAM-Liste), Normen: Prüfung und Klassifizierung von Schmierstoffen				
Kontaktzeit: 60 h				
Zeit für Selbststudium: 90 h				
Prüfung: Klausur 120min				
Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlmodul in den Schwerpunkten: Maschinen- und Konstruktionstechnik sowie Fertigungs-				

und Automatisierungstechnik

Schlüsselqualifikationen:

Eigenständige Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für tribologische Fragestellungen.
Methodenkompetenz selbständig Untersuchungen zu planen um Schmierstoffe zu validieren.
Wissenschaftliche Aus-und Bewertung der Ergebnisse und Überführung in praktisch handhabbare tribologischen Kennzahlen.

Zyklus:

Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten.

Sonstiges:

Verfahren der Fertigungssteuerung

Modul: Verfahren der Fertigungssteuerung				
Kürzel: VFS	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 3	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Frank Köhler				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung im seminaristischen Stil (Beamer / Overheadprojektor / Tafelanschrieb) mit begleitender Übung				
Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden können die Fertigungssteuerung modellhaft abbilden. Sie können die Auswirkungen von Bestandsänderungen auf Durchlaufzeiten und Kapazitätsauslastung unter Anwendung statistischer Methoden beurteilen und berechnen. Sie können die Abläufe, Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren zur Auftragserzeugung, Auftragsfreigabe, Reihenfolgebildung und Kapazitätssteuerung benennen und für einen Fertigungsbereich geeignete Verfahren auswählen.				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Logistische Zielgrößen und Modellbildung • Verfahren der Auftragserzeugung • Verfahren der Auftragsfreigabe • Verfahren der Reihenfolgebildung • Verfahren der Kapazitätssteuerung • 				
Voraussetzungen: keine				
Literatur / Ressourcen: Lödning, Hermann Verfahren der Fertigungsteuerung / Grundlagen, Beschreibung, Konfiguration, 2.Aufl. Berlin [u.a.]: Springer-Verlag, 2008 Nyhuis, Peter; Wiendahl, Hans-Peter Logistische Kennlinien, 2.Aufl. Berlin [u.a.]: Springer-Verlag 2003				
Kontaktzeit: 60 h				
Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h				
Prüfung: Schriftliche, zweistündige Prüfung				
Modultyp / Verwendbarkeit: Pflichtmodul				
Schlüsselqualifikationen:				

-

Zyklus: Wird jeweils im Wintersemester angeboten

Sonstiges:

--

Wärmeübertragung

Modul: Wärmeübertragung				
Kürzel: WÜ	Workload: 180	Credits: 6	Semester: 3	Umfang (SWS): 180
Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Karl H. Klug				
Lehrveranstaltungen / Lehrformen: Vorlesung im seminaristischen Stil (Beamer / Overheadprojektor / Tafelanschrieb) mit begleitender Übung (3 V/1 Ü)				
Lernziele: <p>Die Übertragung von Wärme ist ein wesentlicher Teilprozess energietechnischer Umwandlungsprozesse. Zur optimalen Lösung von Wärmeübertragungsproblemen ist ein fundiertes Grundverständnis der dabei ablaufenden physikalischen Mechanismen unabdingbar, dessen Vermittlung im Vordergrund der Lehrveranstaltung steht.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden die verschiedenen Wärmeübertragungsmechanismen unterscheiden und mathematisch beschreiben. Sie können Wärmeübertragungssysteme abstrahieren und auf einfache idealisierte aber dennoch realitätsnahe Systeme zurückführen und mathematisch beschreiben. Sie sind damit in der Lage, Prozesse und Systeme, bei denen Wärme übertragen wird, berechnen, auslegen und bewerten zu können.</p>				
Inhalte: <ul style="list-style-type: none">• Technische Relevanz der Wärmeübertragung und thermodynamische Grundlagen• Wärmeleitung – Energiebilanz und allgemeine Differentialgleichung• Allgemeine Differentialgleichung des Temperaturfeldes• Stationäre und instationäre Wärmeleitung• Systeme mit Wärmequellen• Wärmeübergang bei freier und erzwungener Konvektion,• Wärmeübergang bei der Verdampfung und Kondensation• Wärmeübertragung durch Strahlung• Gekoppelte Wärmeübertragungsmechanismen - Wärmedurchgang,• Wärmeübertrager – Bauarten Schaltarten und Berechnung				
Voraussetzungen: keine				
Literatur / Ressourcen: <ul style="list-style-type: none">▪ Böckh, Peter: Wärmeübertragung – Grundlagen und Praxis; Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York▪ Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung; Springer Verlag, Berlin/Heidelberg				
Kontaktzeit: 60 h				

Zeit für Selbststudium: Vor- und Nachbereitung 120 h
Prüfung: Schriftliche, zweistündige Prüfung
Modultyp / Verwendbarkeit: Wahlpflichtmodul
Schlüsselqualifikationen:
Zyklus: Wintersemester
Sonstiges: