

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Mechatronik
Chalmers Outgoing Double Degree
Prüfungsordnung: 380ChO2014

Sommersemester 2018
Stand: 09. April 2018

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

121 Pflichtmodule	4
1211 allgemeine Pflichtmodule	5
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	6
38220 Industriepraktikum Mechatronik	8
1212 spezielle Pflichtmodule	9
18610 Konzepte der Regelungstechnik	10
33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme	12
122 Spezialisierungsmodule	14
2120 Regelungstechnik	15
2121 Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik	16
18610 Konzepte der Regelungstechnik	17
18620 Optimal Control	19
18630 Robust Control	21
18640 Nonlinear Control	23
29940 Convex Optimization	25
31720 Model Predictive Control	27
43910 Stochastische Prozesse und Modellierung	29
51850 Networked Control Systems	31
57680 Einführung in die Chaostheorie	33
67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen	35
2122 Ergänzungsfächer Regelungstechnik	37
38850 Mehrgrößenregelung	38
51840 Introduction to Adaptive Control	40
56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems	42
57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory	44
29930 Projektarbeit Regelungstechnik	45
2150 Systemdynamik	47
2151 Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik	48
10250 Parallele Systeme	49
12330 Elektrische Signalverarbeitung	50
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme	52
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme	54
33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung	56
33820 Flat Systems	58
33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme	60
33840 Dynamische Filterverfahren	62
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	64
2152 Ergänzungsfächer Systemdynamik	66
33850 Automatisierungstechnik	67
33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation	69
37000 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik	71
46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit	73
33880 Praktikum Systemdynamik	75
123 Wahlpflichtmodule	77
1231 Modellierung und Simulation	78
30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik	79
36980 Simulationstechnik	81
58270 Dynamik mechanischer Systeme	83
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme	85
59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua	87
59990 Nichtglatte Dynamik	89

1232 System-Engineering	91
10250 Parallele Systeme	92
17180 Technische Informatik II	93
29710 Embedded Systems Engineering	95
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	97
72050 Module Chalmers University of Technology	99

121 Pflichtmodule

Zugeordnete Module: 1211 allgemeine Pflichtmodule
 1212 spezielle Pflichtmodule

1211 allgemeine Pflichtmodule

Zugeordnete Module: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
 38220 Industriepraktikum Mechatronik

Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Steuerungstechnik --> Steuerungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Vertiefungsmodul --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik --> Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Steuerungstechnik --> Steuerungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Elektronikfertigung --> Elektronikfertigung --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Ergänzungsfächer Steuerungstechnik --> Steuerungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 2. Semester → allgemeine Pflichtmodule --> Pflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 2. Semester → Ergänzungsfächer Steuerungstechnik --> Steuerungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Elektronikfertigung --> Elektronikfertigung --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 2. Semester → allgemeine Pflichtmodule --> Pflichtmodule --> Chalmers 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik" (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern.		

Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienungsführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik und die zugehörigen Problemstellungen der Regelungs- und Messtechnik verstehen, bewerten und Lösungen erarbeiten. Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise. • Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter • Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken. • Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.
14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 142301 Vorlesung mit Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

Modul: 38220 Industriepraktikum Mechatronik

2. Modulkürzel:	070708123	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, 3. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 2. Semester → allgemeine Pflichtmodule --> Pflichtmodule M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 2. Semester → Chalmers 2011 M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 2. Semester → allgemeine Pflichtmodule --> Pflichtmodule --> Chalmers 2014 M.Sc. Mechatronik Chalmers Incoming Double Degree, PO 380ChI2014, 3. Semester → Compulsory Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	Problemabhängig		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 382201 Industriepraktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Einarbeitung, Forschungsarbeit, schriftliche Ausarbeitung: 12 Wochen		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38221 Industriepraktikum Mechatronik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb		

1212 spezielle Pflichtmodule

Zugeordnete Module: 18610 Konzepte der Regelungstechnik
 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer Matthias Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester → spezielle Pflichtmodule --> Pflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → spezielle Pflichtmodule --> Pflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Vertiefungsmodul --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Systemtheorie und Regelungstechnik --> Vertiefungsmodul --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Systemtheorie und Regelungstechnik --> Vertiefungsmodul</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der		

Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden:

- 074710001 Systemdynamik
- 074810040 Einführung in die Regelungstechnik

12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden • können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren • kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lyapunov-Stabilitätstheorie • Linear-quadratische Regelung • Robuste Regelung • Reglerentwurf für nichtlineare Systeme
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004. • J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006. • J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006. • J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991. • H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik • 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	<p>Systemtheorie und Regelungstechnik</p>

Modul: 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 2. Semester → spezielle Pflichtmodule --> Pflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodulare --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 2. Semester → spezielle Pflichtmodule --> Pflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodulare --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodulare --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Vertiefungsmodul --> Chalmers 2011</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatik I • Systemdynamik 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen verschiedene Modellierungsansätze für die mathematische Modellierung dynamischer ereignisdiskreter Systeme, sie beherrschen insbesondere die Modellierung mit Automaten, mit Formalen Sprachen und mit Petri-Netzen, außerdem die optimale Regelung von endlichen Automaten.</p>		
13. Inhalt:	<p>In dieser Vorlesung wird zunächst die ereignisdiskrete Denkweise eingeführt und die grundlegenden Eigenschaften diskreter Signale und Systeme diskutiert. Die Automatentheorie (deterministischer und nicht deterministischer Automaten) schafft die Basis für das Verständnis ereignisdiskreter Systeme. Schließlich führen kopplungsorientierte Darstellungsformen auf Petrinetze und Automatenetze.</p> <p>Überblick:</p>		

- Einführung in die Modellierung and Analyse ereignisdiskreter Systeme
 - Deterministische Automaten
 - Nichtdeterministische Automaten
 - Petrinetze
 - Automatenetze
-

14. Literatur:

- Vorlesungsumdruck
 - Übungsblätter
 - C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer.
 - B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch.
 - W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. www.control.utoronto.ca/wonham.
 - Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden
Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden
Gesamt: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), Schriftlich, 90 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Vorlesungsfolien
 - Tafelanschrieb
 - Übungen
 - Rechnerübungen und Rechnerdemos
-

20. Angeboten von:

Prozessleittechnik im Maschinenbau

122 Spezialisierungsmodule

Zugeordnete Module: 2120 Regelungstechnik
 2150 Systemdynamik

2120 Regelungstechnik

Zugeordnete Module:	2121	Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik
	2122	Ergänzungsfächer Regelungstechnik
	29930	Projektarbeit Regelungstechnik

2121 Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik

Zugeordnete Module:	18610	Konzepte der Regelungstechnik
	18620	Optimal Control
	18630	Robust Control
	18640	Nonlinear Control
	29940	Convex Optimization
	31720	Model Predictive Control
	43910	Stochastische Prozesse und Modellierung
	51850	Networked Control Systems
	57680	Einführung in die Chaostheorie
	67140	Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen

Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer Matthias Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester → spezielle Pflichtmodule --> Pflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → spezielle Pflichtmodule --> Pflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Vertiefungsmodul --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Systemtheorie und Regelungstechnik --> Vertiefungsmodul --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Systemtheorie und Regelungstechnik --> Vertiefungsmodul</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der		

Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden:

- 074710001 Systemdynamik
- 074810040 Einführung in die Regelungstechnik

12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden • können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren • kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lyapunov-Stabilitätstheorie • Linear-quadratische Regelung • Robuste Regelung • Reglerentwurf für nichtlineare Systeme
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004. • J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006. • J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006. • J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991. • H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik • 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 18620 Optimal Control

2. Modulkürzel:	074810120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester</p> <p>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester</p> <p>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester</p> <p>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester</p> <p>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester</p> <p>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>B.Sc.-Abschluss in Technischer Kybernetik, Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Verfahrenstechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Regelungstechnik (vergleichbar Modul Regelungstechnik)</p>		
12. Lernziele:	<p>The students learn how to analyze and solve optimal control problems. The course focuses on key ideas and concepts of the underlying theory. The students learn about standard methods for computing and implementing optimal control strategies.</p>		
13. Inhalt:	<p>The main part of the lecture focuses on methods to solve nonlinear optimal control problems including the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nonlinear Programming • Dynamic Programming • Pontryagin Maximum Principle • Model Predictive Control • Applications, examples <p>The exercises contain student exercises and mini projects in which the students apply their knowledge to solve specific optimal control problem in a predefined time period.</p>		
14. Literatur:	<p>D. Liberzon: Calculus of Variations and Optimal Control Theory, Princeton University Press,</p> <p>A. Brassan and B. Piccoli: Introduction to Mathematical Control Theory, AMS,</p>		

I.M. Gelfand and S.V. Fomin: Calculus of Variations, Dover,
D. Bertsekas: Dynamic Programming and Optimal Control, Athena
Scientific,
H. Sagan: Introduction to the Calculus of Variations, Dover,

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 186201 Vorlesung Optimal Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18621 Optimal Control (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computations in Control

Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	080520806	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Carsten Scherer		
9. Dozenten:	Carsten Scherer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Winter-/Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Winter-/Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie		
12. Lernziele:	The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familiar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on a specified project.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Selected mathematical background for robust control</i> • <i>Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)</i> • <i>The generalized plant framework</i> • <i>Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems</i> • <i>Structured singular value theory</i> • <i>Theory of optimal H-infinity controller design</i> • <i>Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples</i> 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • <i>C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.</i> • <i>G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.</i> • <i>S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis und Design, Wiley 2005.</i> 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18631 Robust Control (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mathematische Systemtheorie

Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer Jan-Maximilian Montenbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodulare --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodulare --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodulare --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodulare</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • knows the mathematical foundations of nonlinear control • has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems, • is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties, • knows modern nonlinear control design principles, • is able to apply modern control design methods to practical problems, • has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory. 		
13. Inhalt:	<p>Course Nonlinear Control:</p> <p>Mathematical foundations of nonlinear systems, properties of nonlinear systems, non-autonomous systems, Lyapunov stability, ISS, Input/Output stability, Control Lyapunov Functions, Backstepping, Dissipativity, Passivity, and Passivity based control design</p>		
14. Literatur:	Khalil, H.: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2000		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 186401 Vorlesung Nonlinear Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18641 Nonlinear Control (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 29940 Convex Optimization

2. Modulkürzel:	074810180	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodulare --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodulare --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodulare --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodulare</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>The students obtain a solid understanding of convex optimization. In particular, they are able to formulate and assess optimization problems and to apply methods and tools from convex optimization, such as linear, quadratic and semi-definite programming, duality theory and relaxation techniques, to solve optimization problems in various areas of engineering and sciences.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Convex sets and functions - Optimality conditions - Conic programming - Duality theory - Algorithms - Applications, examples 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vollständiger Tafelanschrieb, • Handouts, • Buch: Convex Optimization (S. Boyd, L. Vandenberghe), Nichtlineare Optimierung (R.H. Elster), Lectures on Modern Convex Optimization (A. Ben-Tal, A. Nemirovski) • Material für (Rechner-)Übungen wird in den Übungen ausgeteilt 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 299401 Vorlesung Convex Optimization 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29941 Convex Optimization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Convex Optimization, 1,0, schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computations in Control

Modul: 31720 Model Predictive Control

2. Modulkürzel:	074810260	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Matthias Müller		
9. Dozenten:	Matthias Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Linear systems theory, non-linear control theory, Lyapunov stability e.g. courses "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, "Einfuehrung in die Regelungstechnik and "Konzepte der Regelungstechnik</p>		
12. Lernziele:	<p>The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.</p>		
13. Inhalt:	<p>Basic concepts of MPC Stability of MPC Robust MPC Economic MPC Distributed MPC</p>		
14. Literatur:	<p>Model Predictive Control: Theory and Design, J.B. Rawlings and D.Q. Mayne, Nob Hill Publishing, 2009.</p>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 317201 Vorlesung Model Predictive Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31721 Model Predictive Control (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 43910 Stochastische Prozesse und Modellierung

2. Modulkürzel:	074810310	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Nicole Radde		
9. Dozenten:	Nicole Radde Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Grundlagen der Statistik		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten erlernen die Grundlagen der stochastischen Modellierung sowie Methoden für Parameter- und Zustandsschätzung in stochastischen Prozessen.</p> <p>Die Studenten können folgende stochastische Modellierungsansätze benennen und deren Prinzip erklären: Poisson-Prozesse, zeit-diskrete und zeit-stetige Markovketten und deren Konvergenzverhalten, stochastische Differenzialgleichungen, insbesondere der Wiener Prozess und die Brown'sche Bewegung.</p> <p>Die Studenten können mit stochastischen Differenzialgleichungen rechnen und modellieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Prozesse (Poisson, Markov und Wiener Prozesse) • Stochastische Differenzialgleichungen • Zustandsschätzung 		
14. Literatur:	<p>Gelman, Carlin, Stern, Rubin: Bayesian Data Analysis, CRC, 2004. Wilkinson: Stochastic Modeling for Systems Biology, CRC, 2006. Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 439101 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung • 439102 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 98 h Prüfungsvorbereitung: 40h Gesamter Arbeitsaufwand: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43911 Stochastische Prozesse und Modellierung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer
20. Angeboten von:	Systems Theory in Systems Biology

Modul: 51850 Networked Control Systems

2. Modulkürzel:	074810330	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Mathias Bürger Daniel Zelazo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Incoming Double Degree, PO 380ChI2014, 3. Semester → Industrial Control and Electrical Drives</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik. Konzepte der Regelungstechnik.		
12. Lernziele:	The students know a formalism and a set of tools for the analysis and synthesis of networked dynamical systems, based on rigorous mathematical principles. They are able to analyze and construct networked dynamical systems in a systematic way. Furthermore, they can understand, evaluate, and present scientific literature.		
13. Inhalt:	Algebraic Graph Theory, Systems and Control Theory, Network Equilibrium and Optimization Problems, Consensus and Synchronization Problems. Applications: Robotic Networks, Traffic Networks, Data Networks, and Power Networks.		
14. Literatur:	M. Mesbahi and M. Egerstedt: Graph Theoretic Methods in Multiagent Systems, Princeton University Press.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 518501 Vorlesung und Übung Networked Control Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51851 Networked Control Systems (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 57680 Einführung in die Chaostheorie

2. Modulkürzel:	074810350	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Viktor Avrutin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014 <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014 		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer lernen die Grundbegriffe der Theorie der nichtlinearen dynamischen Systeme bzw. der Chaostheorie kennen. Die Studierenden verstehen solche Begriffe wie zeit-kontinuierliche und zeit-diskrete Modellierung, transiente und asymptotische Dynamik, Attraktoren, Stabilität, Bifurkationen, Bifurkationsszenarien, Deterministisches Chaos, Wege ins Chaos. Sie können verschiedene Typen von lokalen und globalen Bifurkationen erkennen und kennen auch die Bedingungen, die zu diesen Bifurkationen führen. Darüber hinaus lernen die Studierenden die typischen quantitativen Maße kennen, die bei der praktischen Untersuchung des Verhaltens angewendet werden. Dazu zählen in erster Linie Lyapunov-Exponenten, fraktale Dimensionen und Entropien. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist einem modernen Kapitel der Nichtlinearen Dynamik gewidmet, nämlich der Theorie der stückweise-glatte Systeme. Die Studierenden lernen die für diese Systeme charakteristischen Phänomene (border-collision bifurcations, period-adding) kennen, sowie Konzepte der Symbolischen Dynamik und die typischen Anwendungen aus dem technischen Bereich (impacting systems, switching circuits). Abschließend wird in der Vorlesung der Zusammenhang zwischen dynamischen Systemen und Fraktalen gezeigt. Die Studierenden verstehen darauf die Bedeutung der Standard-Beispiele aus diesem Gebiet (Cantor-Mengen, Julia-Mengen, Mandelbrot-Mengen). Ein besonderer Wert wird in dieser Lehrveranstaltung darauf gelegt, dass die Teilnehmer eigene praktische Erfahrungen im Umgang mit dynamischen Systemen (am Beispiel von niedrig-dimensionalen zeit-diskreten</p>		

Abbildungen) sammeln. Zu diesem Zweck bietet die Vorlesung den Studierenden die Möglichkeit, viel zu experimentieren.

13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemstellungen und Grundbegriffe 2. Qualitative Analyse: Attraktoren (periodische, aperiodische, chaotische Trajektorien), Bifurkationen (lokale und globale Bifurkationen, Bifurkationen in stückweise-glatte Systemen), Bifurkations-szenarien (in glatten und stückweise-glatte Systemen) 3. Quantitative Analyse: Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen, weitere Maße. Symbolische Dynamik 4. Fraktale
14. Literatur:	<p>John Argyris, Gunter Faust, Maria Haase, Rudolf Friedrich , Die Erforschung des Chaos: Eine Einführung in die Theorie nichtlinearer Systeme (Springer, 2010) Skript</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 576801 Vorlesung Einführung in die Chaostheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42, Selbststudium: 138</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>57681 Einführung in die Chaostheorie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	<p>Systemtheorie und Regelungstechnik</p>

Modul: 67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen

2. Modulkürzel:	074810390	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Nicole Radde Christian Ebenbauer Sebastian Trimpe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 1. Semester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Wahrscheinlichkeitsrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können das Grundprinzip von Bayes'schen Lern- und Schätzverfahren (Filter) erklären und anwenden. Die Studenten können direkte Verfahren zur Generierung von Stichproben aus Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie Markov Chain Monte Carlo Verfahren erläutern und implementieren.</p> <p>Die Studenten lernen weiterführende Methoden im den Bereichen statistische Lernverfahren und stochastische Regelung kennen und können diese auf Probleme anwenden.</p> <p>Die Studenten lernen Problemstellungen aus den oben genannten Gebieten mit Hilfe von rechnergestützten Werkzeugen zu lösen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Weiterführende Themen im den Bereichen statistische Lernverfahren und stochastische Regelung wie zum Beispiel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stichprobengenerierung, stochastische Simulation • Bayessche Schätzverfahren, Filter • Regression und Gauß-Prozesse <p>Die genaue Themenauswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen der Studierenden.</p>		
14. Literatur:			

2122 Ergänzungsfächer Regelungstechnik

Zugeordnete Module: 38850 Mehrgrößenregelung
 51840 Introduction to Adaptive Control
 56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems
 57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory

Modul: 38850 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik -- > Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik -- > Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik -- > Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik -- > Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Konzepte, die in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden, • haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich, • können aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren. 		
13. Inhalt:	<p><u>Modellierung von Mehrgrößensystemen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsraumdarstellung, • Übertragungsmatrizen. <p><u>Analyse von Mehrgrößensystemen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra, • Stabilität, invariante Unterräume, • Singulärwerte-Diagramme, 		

- Relative Gain Array (RGA).

Synthese von Mehrgrößensystemen:

- Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren,
- Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störkopplung.

14. Literatur:

- 1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer.
- 2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 388501 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 28h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h
Gesamt: 90h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

38851 Mehrgrößenregelung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung:
1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 51840 Introduction to Adaptive Control

2. Modulkürzel:	074810320	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Dieter Schwarzmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Courses „Einführung in die Regelungstechnik“ and "Konzepte der Regelungstechnik" or equivalent lectures		
12. Lernziele:	<p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> - knows the mathematical foundations of adaptive control - has an overview of the properties and characteristics of adaptive systems - is able to apply model-reference adaptive control to state-feedback and output-feedback of relative degree less than three. - is able to prove stability of these adaptive control methods - knows extensions of robust adaptive control - knows advantages and disadvantages of adaptive control compared to other control design methods 		
13. Inhalt:	<p>Course „Introduction to Adaptive Control“ Overview of adaptive control approaches. Focus on design of model-reference adaptive control of LTI systems. Mathematical foundations necessary for adaptive control: Review of Lyapunov stability, positive real functions, application of Kalman-Yakubovich Lemma. Design of state-feedback adaptive control (model-reference) and stability. Design of output-feedback adaptive control (relative degree of one and two). Extensions of robust adaptive control (modifications of the adaptive law).</p>		

14. Literatur:	Narendra and Annaswamy: Stable Adaptive Systems, Dover, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 518401 Vorlesung Introduction to Adaptive Control
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51841 Introduction to Adaptive Control (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems

2. Modulkürzel:	074810340	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Daniel Zelazo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Winter-/Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Winter-/Sommersemester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Winter-/Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Linear systems theory, multi-variable control, non-linear control theory, Lyapunov and ISS stability, linear algebra, e.g. courses "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, "Einführung in die Regelungstechnik</p>		
12. Lernziele:	<p>Students will be able to model multi-agent systems using tools from graph theory and dynamical systems theory. Dynamical systems properties such as stability, convergence, performance, and controllability will be related to graph-theoretic concepts such as connectivity, graph cycles, and graph symmetry. Students will be able to analyze and synthesize controllers for formation control problems using concepts from rigidity theory.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to graph theory • The consensus protocol and its variations • Formation control and rigidity theory • Performance and Design of multi-agent systems 		

14. Literatur:	Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks, M. Mesbahi and M. Egerstedt, Princeton University Press, 2010.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 569701 Vorlesung und Übung Analysis and Control of Multi-agent Systems
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56971 Analysis and Control of Multi-agent Systems (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory

2. Modulkürzel:	074810370	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Winter-/Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik -- > Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik -- > Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik -- > Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Winter-/Sommersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik -- > Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konzepte der Regelungstechnik or equivalent lectures		
12. Lernziele:	The student obtains knowledge of advanced methods in systems or control theory.		
13. Inhalt:	The module contains short courses taught by varying control experts of international renown covering advanced methods in systems or control theory.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 578601 Vorlesung Advanced Methods in Systems and Control Theory 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57861 Advanced Methods in Systems and Control Theory (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

Modul: 29930 Projektarbeit Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810220	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester → Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Vorlesung "Konzepte der Regelungstechnik"		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Konzepte der Regelungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Es sollen verschiedene Reglerentwurfsmethoden an einem Helikoptersystem getestet werden. Hierbei sollen zunächst die gewünschte Regelstrategie und die Regelkreisspezifikationen festgelegt werden. Darauf aufbauend sollen mit Hilfe von den Studierenden bekannten theoretischen Konzepten zum Reglerentwurf verschiedene Regler berechnet werden.</p>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen sowie Unterlagen zum Projektwettbewerb Lunze, J., "Regelungstechnik I", Springer 2008.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 299301 Praktikum Konzepte der Regelungstechnik • 299302 Projekt Konzepte der Regelungstechnik 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29931 Projektarbeit Regelungstechnik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums und des Projektwettbewerbs bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

2150 Systemdynamik

Zugeordnete Module: 2151 Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik
 2152 Ergänzungsfächer Systemdynamik
 33880 Praktikum Systemdynamik

2151 Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik

Zugeordnete Module:	10250	Parallele Systeme
	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	29900	Dynamik verteiltparametrischer Systeme
	33100	Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
	33190	Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung
	33820	Flat Systems
	33830	Dynamik ereignisdiskreter Systeme
	33840	Dynamische Filterverfahren
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Winter-/Sommersemester → System-Engineering --> Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → System-Engineering --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik		
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Entwicklung vom klassischen Mikroprozessor zur Multi-Core CPU Programmierung paralleler Rechnersysteme • Systolische Arrays, massiv parallele Systeme • Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele 		
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 102502 Übung Parallele Systeme • 102501 Vorlesung Parallele Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik --> KFZ-Mechatronik --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik --> KFZ-Mechatronik --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Gleichstrom - Wechselstrom • Halbleiter-Bauelemente 		

- Diode
- Transistor
- Operationsverstärker
- Signale und Systeme
 - Transformation der unabhängigen Variablen
 - Grundsignale
 - LTI-Systeme
- Zeitkontinuierliche Transformationen
 - Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme
 - Lapalce-Transformation
- Zeitdiskrete Transformationen
 - Zeitdiskrete Fourier-Transformation
 - Z-Transformation
- Abtastung
 - Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale
- Analoge Filter
 - Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter
 - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter
 - Filterentwurf
- Analoge Modulationen
 - Amplitudenmodulation
 - Winkelmodulation

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> - Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik - Oppenheim and Willsky: Signals and Systems - Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Echtzeitdatenverarbeitung Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik -- > Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Systemdynamik bzw. "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für verteiltparametrische Systeme geeignete Modellgleichungen formulieren und das System basierend auf dem verteiltparametrischen Ansatz analysieren und dessen allgemeine Lösung herleiten.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung behandelt grundlegende Verfahren zur Behandlung von Systemen mit verteilten Parametern. Es werden die gängigen Modellansätze eingeführt, analysiert und mittels geeigneter Ansätze gelöst. Im Mittelpunkt stehen Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen mit Modal-Transformation Methode der Greenschen Funktion Produktansatz Charakteristikenverfahren</p> <p>Die in der Vorlesung vermittelten Methoden werden in den Übungen anhand konkreter Beispiele u. a. Wärmeleiter, Balkengleichung, Transportsystem und Wellengleichung erläutert.</p>		
14. Literatur:	BUTKOVSKIY, A.G .: Green's Functions and		

Transfer Functions Handbook. John Wiley 1982.
CURTAIN, R.F., ZWART, H .: An Introduction to Infinite Dimensional Linear Systems Theory, Springer 1995.
BURG, K., Haf, H., WILLE, F .: Partielle Differentialgleichungen. Teubner, 2004.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 299001 Vorlesung Dynamik verteiltparametrischer Systeme• 299002 Übung Dynamik verteiltparametrischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29901 Dynamik verteiltparametrischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Hilfsmittel: Alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemdynamik

Modul: 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Methoden, mit denen ein unbekanntes dynamisches System über einen Modellansatz und dessen Parametrierung charakterisiert werden kann.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung "Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme" werden im ersten Abschnitt der Vorlesung die grundlegenden Verfahren der theoretischen Modellbildung eingeführt und wichtige Methoden zur Vereinfachung dynamischer Modelle erläutert. Nach dieser Einführung wird der überwiegende Teil der Vorlesung sich mit der Identifikation dynamischer Systeme beschäftigen. Hier werden zunächst Verfahren zur Identifikation nichtparametrischer Modelle sowie parametrischer Modelle besprochen. Hierbei werden die klassischen Verfahren kennwertlinearer Probleme sowie die numerische Optimierung zur Parameterschätzung verallgemeinerter nichtlinearer Probleme diskutiert. Parallel zur Vorlesung werden mittels der Identification Toolbox von Matlab die Inhalte der Vorlesung verdeutlicht.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdrucke • Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001 • Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme• 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33101 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Hilfsmittel der zweiteiligen Prüfung: 1. Teil: keine Hilfsmittel 2. Teil: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemdynamik

Modul: 33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung

2. Modulkürzel:	074730001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Eckhard Arnold		
9. Dozenten:	Eckhard Arnold		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014 <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Ergänzungsfächer Regelungstechnik --> Regelungstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011 <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Zusatzmodule <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011 <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014 		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik, Systemdynamik, Grundkenntnisse Matlab/Simulink (z.B. Simulationstechnik)		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen der Analyse und der Steuerung dynamischer Systeme als Optimierungsproblem zu formulieren und die Optimierungsaufgabe zu klassifizieren. Geeignete numerische Verfahren können ausgewählt und eingesetzt werden. Der praktische Umgang mit entsprechenden Softwarewerkzeugen wird anhand von Übungsaufgaben vermittelt.		
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung sind numerische Verfahren zur Lösung von Aufgaben der linearen und nichtlinearen Optimierung sowie von Optimalsteuerungsproblemen. Besonderer Wert wird auf die Anwendung zur Lösung von Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Regelungs- und Systemtechnik gelegt. Wesentliche Softwarepakete werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung demonstriert.		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdrucke • NOCEDAL, J. und S. J. WRIGHT: Numerical Optimization. Springer, New York, 1999. • PAPAGEORGIOU, M. und LEIBOLD, M. und BUSS, M.: Optimierung: statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung. Springer, Berlin, 2012. • SPELLUCCI, P.: Numerische Verfahren der nichtlinearen Optimierung. Birkhäuser, Basel, 1993. • WILLIAMS, H. P.: Model Building in Mathematical Programming. Wiley, Chichester, 4. Auflage, 1999. • BETTS, J. T.: Practical methods for optimal control using nonlinear programming. SIAM, Philadelphia, 2010. • BRYSON, A. E., JR. und Y.-C. HO: Applied Optimal Control. TaylorundFrancis, 2. Auflage, 1975.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 331901 Vorlesung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung • 331902 Übung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33191 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemdynamik

Modul: 33820 Flat Systems

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Lectures "Einführung in die Regelungstechnik" and "Konzepte der Regelungstechnik"</p> <p>Basic knowledge in state space techniques</p>		
12. Lernziele:	<p>The students know methods for model-based design of tracking control for linear and nonlinear SISO (single-input-single-output) and MIMO (multiple-input-multiple-output) systems. By solving the assigned exercises the students gain experience in the usage of computer algebra systems.</p>		
13. Inhalt:	<p>Flatness based methods are used to plan reference trajectories. Moreover, model-based design of feedforward controllers and stabilizing feedback controllers for the tracking of the reference trajectory are realized. The corresponding 2-Degree-of-Freedom control structure consisting of feedforward and feedback controller is used to control linear time invariant systems, linear time varying systems and nonlinear SISO and MIMO systems. The methods are explained on various examples. For realizing the flatness based controller an introduction in the design of linear and nonlinear observer is given.</p>		
14. Literatur:	<p>H. Sira-Ramirez, S.K. Agrawal: Differentially Flat Systems. Marcel Decker, 2004.</p>		

R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997
Exercises, Handouts

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 338201 Vorlesung incl. Übungspräsentationen durch die Studierenden
Flache Systeme

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden
Selbststudium: 138 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33821 Flat Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Systemdynamik

Modul: 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, 2. Semester → spezielle Pflichtmodule --> Pflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodulare</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodulare --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 2. Semester → spezielle Pflichtmodule --> Pflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodulare --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodulare --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Vertiefungsmodul --> Chalmers 2011</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatik I • Systemdynamik 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen verschiedene Modellierungsansätze für die mathematische Modellierung dynamischer ereignisdiskreter Systeme, sie beherrschen insbesondere die Modellierung mit Automaten, mit Formalen Sprachen und mit Petri-Netzen, außerdem die optimale Regelung von endlichen Automaten.</p>		
13. Inhalt:	<p>In dieser Vorlesung wird zunächst die ereignisdiskrete Denkweise eingeführt und die grundlegenden Eigenschaften diskreter Signale und Systeme diskutiert. Die Automatentheorie (deterministischer und nicht deterministischer Automaten) schafft die Basis für das Verständnis ereignisdiskreter Systeme. Schließlich führen kopplungsorientierte Darstellungsformen auf Petrinetze und Automatenetze.</p> <p>Überblick:</p>		

- Einführung in die Modellierung and Analyse ereignisdiskreter Systeme
 - Deterministische Automaten
 - Nichtdeterministische Automaten
 - Petrinetze
 - Automatenetze
-

14. Literatur:

- Vorlesungsumdruck
 - Übungsblätter
 - C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer.
 - B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch.
 - W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. www.control.utoronto.ca/wonham.
 - Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden
Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden
Gesamt: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), Schriftlich, 90 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Vorlesungsfolien
 - Tafelanschrieb
 - Übungen
 - Rechnerübungen und Rechnerdemos
-

20. Angeboten von:

Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 33840 Dynamische Filterverfahren

2. Modulkürzel:	074711007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik, Elektrische Signalverarbeitung, Echtzeitdatenverarbeitung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die einzelnen Funktionsblöcke eines digitalen Kommunikationssystems, sie beherrschen die Fourier-Transformation, speziell die zeitdiskrete Fourier-Transformation sowie die z-Transformation. Die Studierenden sind vertraut mit dem digitalen Filterentwurf, sowohl mit Methoden für IIR Filter, wie auch für FIR-Strukturen. Anhand der Diskreten Fourier-Transformation werden effiziente Algorithmen (Fast Fourier Transformation) aufgezeigt, welche die Werkzeuge zur Frequenzanalyse darlegen. Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren zur Kalmanfilterung sowie erweiterte Verfahren zur dynamischen Schätzung. Methoden zur linearen Prädiktion geben die Grundlagen zur adaptiven Filterung. Schliesslich kennen die Studierenden Methoden zur Entfaltung (Deconvolution).</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung zur adaptiven Filterung • Stochastische Prozesse and Modell • Fourier-Analyse von stationären Zufallssignalen • Wiener Filter • Lineare Prädiktion • Least-Mean-Square adaptive Filterung • Kalman Filter 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) 		

- Übungsblätter
- Aus der Bibliothek:
 - Oppenheim and Schafer: Discrete-Time Signal Processing
 - Haykin: Adaptive Filter Theory
- Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 338401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamische Filterverfahren

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 Stunden
Selbststudium: 138 Stunden.
Summe: 180 Stunden
4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33841 Dynamische Filterverfahren (PL), Schriftlich, 90 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb

20. Angeboten von: Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Softwaretechnik --> Softwaretechnik --> Themenfeld Informationstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → System-Engineering --> Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik --> KFZ-Mechatronik --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → System-Engineering --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Softwaretechnik --> Softwaretechnik --> Themenfeld Informationstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik --> KFZ-Mechatronik --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Objektorientierung aus Modul "Grundlagen der Softwaretechnik" und Kenntnis der Phasen des Softwareentwicklungsprozesses aus Modul "Softwaretechnik I"		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme, Softwaretechniken für bestehende technische Systeme und aktuelle Themen der Softwaretechnik		
13. Inhalt:	Konfigurationsmanagement, Prototyping bei der Softwareentwicklung, Metriken, Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software, Wartung und Pflege von Software, Reengineering, Datenbanksysteme, Software-Wiederverwendung, Agentenorientierte Softwareentwicklung, IoT-Softwaresysteme, Cyber-Security für IoT-Softwaresysteme		

14. Literatur:	Vorlesungsskript Materialien und Vorlesungsauszeichnungen im ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II• 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

2152 Ergänzungsfächer Systemdynamik

Zugeordnete Module: 33850 Automatisierungstechnik
 33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation
 37000 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik
 46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

Modul: 33850 Automatisierungstechnik

2. Modulkürzel:	074711005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Modul Messtechnik I Einführung in die Regelungstechnik</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen einige wichtige ausgewählte Gebiete der modernen Messtechnik aus den Bereichen der Automatisierungstechnik, sie beherrschen deren Theorie, sie beherrschen deren Methoden, und sie können diese Methoden auf praktische Probleme anwenden. Der Schwerpunkt liegt auf den der Sensorsignalverarbeitung, wobei spezieller Augenmerk auf die Sensorfusion gelegt wird. Es werden aktuelle Methoden zur Sensorfusion vorgestellt und an praktischen Beispielen werden sie für verschiedene Anwendungen getestet.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung werden überblicksweise die verschiedenen Sensorprinzipien vorgestellt und deren Eigenschaften diskutiert. Speziell wird auf Prinzipien der Messtechnik und deren Anwendungen eingegangen. Modellierung von Rauschprozessen und Systeme zur Sensorfusion sind auch Schwerpunkte der Vorlesung. Daneben werden verschiedene Möglichkeiten der Realisierung von regelungstechnischen Algorithmen in unterschiedlichen Hard- und Softwareumgebungen vorgestellt und deren Anwendung im industriellen Umfeld aufgezeigt.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren: Sinnesorgane der Technik • Modellierung von Rauschprozessen 		

	<ul style="list-style-type: none">• Rauschmechanismen• Sensoren• Sensorfusion<ul style="list-style-type: none">• Bayessche Sensorfusion• Neuronale Netze• Ausgewählte Beispiele
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien, Übungsblätter• Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation von Stefan Hesse und Gerhard Schnell, ViewegundTeubner 2009• Low-Noise Electronic System Design von C.D. Motchenbacher und J.A. Conelly, John Wiley und Sons 1993
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338501 Vorlesung Automatisierungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden. Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33851 Automatisierungstechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Folien bzw. Vorlesungsumdruck• Tafelanschrieb• Übungsblätter• Rechnerübungen und Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation

2. Modulkürzel:	074730002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Eckhard Arnold		
9. Dozenten:	Eckhard Arnold		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik, Systemdynamik, Simulationstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Grundprinzipien der objektorientierten Modellierung anzuwenden und physikalische Systeme mittels Potential- und Flussvariablen in Objektdiagrammen zu beschreiben. Der praktische Umgang mit entsprechenden Softwarewerkzeugen wird anhand von Übungsaufgaben vermittelt.		
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung sind Ansätze und Verfahren zur physikalischen objektorientierten Modellierung und multidisziplinären Systemsimulation. Wesentliche Softwarepakete werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung demonstriert.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdrucke • Cellier, F. and Kofman, E.: Continuous system simulation. Springer, 2006. • Fritzson, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica. Wiley, 2011. • Tiller, M.: Introduction to physical modelling with Modelica. Kluwer Academic Publishers, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338601 Vorlesung Objektorientierte Modellierung und Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden		

Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33861 Objektorientierte Modellierung und Simulation (BSL),
Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Systemdynamik

Modul: 37000 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	074710012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Joachim Birk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik, Systemdynamik bzw. Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden können komplexe Problemstellungen der Analyse und Steuerung von dynamischen Systemen an verfahrenstechnischen Anlagen mit den in diesem Modul vorgestellten Methoden lösen.		
13. Inhalt:	In dieser Vorlesung werden die spezifischen Methoden für die Prozess- und Betriebsführung in der Verfahrenstechnik behandelt: Herausforderungen für Automatisierungstechnik in der Verfahrenstechnik, Strukturierung der Automatisierungstechnik, Basisautomatisierung, Prozessführungskonzepte für Destillationskolonnen und chemische Reaktoren, Strukturen und Beispiele für "Advanced Process Control, Modellgestützte Prozessführung, Optimierung der Betriebsführung durch MES (Manufacturing Execution Systems), Beiträge der Automatisierungstechnik im Lebenszyklus der Anlagen.		
14. Literatur:	Manuskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 370001 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nacharbeitszeit: 34 h Prüfungsvorbereitung: 35 h Gesamt: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 37001 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Systemdynamik

Modul: 46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

2. Modulkürzel:	074710014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Kust		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Spezialisierung --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundzüge der Funktionalen Sicherheit als integralen Bestandteil der Produktentwicklung und können Vorgehen und Methoden auf Systeme unterschiedlicher Anwendungsbereiche übertragen und anwenden.		
13. Inhalt:	<p>Rechtlicher Hintergrund, Fehler und Zuverlässigkeitskenngrößen, Sicherheitslebenszyklus, Gefährdungsanalyse und Risikobewertung, Methoden und Maßnahmen in System-, Software- und Hardwareentwicklung, Analyseverfahren, Management der funktionalen Sicherheit, Überblick und Aufbau relevanter Normen.</p> <p>Anhand von Beispielen werden die wesentlichen Aspekte diskutiert.</p>		

14. Literatur:	Skript ("Tafelanschrieb), Umdrucke. Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 467701 Vorlesung Einführung in die Funktionale Sicherheit
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nacharbeitszeit: 34 h Prüfungsvorbereitung: 35 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46771 Einführung in die Funktionale Sicherheit (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemdynamik

Modul: 33880 Praktikum Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074711004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester → Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Regelungstechnik • Messtechnik in der Automatisierungstechnik • Systemdynamik 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Vorlesungsinhalte aus den Vorlesungen Systemdynamik, Einführung in die Regelungstechnik und Messtechnik in der Automatisierungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Es werden verschiedene Anwendungen analysiert und bearbeitet.</p>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>In verschiedenen Versuchen werden beispielhafte Regelungsaufgaben automatisierungstechnisch von der Verwendung von geeigneten Sensoren und Aktoren bis hin zur Implementierung der Regelalgorithmen in einer geeigneten Hard- und Softwareumgebung gezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filter- und Kommunikationstechnik • Der bionische Handabgangsassistent (BHA) • Ball auf Platte • Modellierung und Regelung in der Leistungselektronik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ausführliche Praktikumsprotokolle mit vorbereitenden Aufgaben • Datenblätter 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 338801 Praktikum Automatisierungstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 30 h Selbststudiums-/Nacharbeitszeit: 60 h Gesamt: 90 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33881 Praktikum Systemdynamik (USL), Schriftlich oder Mündlich,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Praktikumsskripte und Versuchsaufbauten

20. Angeboten von: Prozessleittechnik im Maschinenbau

123 Wahlpflichtmodule

Zugeordnete Module: 1231 Modellierung und Simulation
 1232 System-Engineering

1231 Modellierung und Simulation

Zugeordnete Module: 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik
 36980 Simulationstechnik
 58270 Dynamik mechanischer Systeme
 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme
 59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua
 59990 Nichtglatte Dynamik

Modul: 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik

2. Modulkürzel:	072810006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Jörg Christoph Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Technische Dynamik --> Technische Dynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Technische Dynamik --> Technische Dynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis mechatronischer Grundlagen, selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung und Kombination verschiedenster mechatronischer Methoden und Prinzipien		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Übersicht • Grundgleichungen mechanischer Systeme • Sensorik, Signalverarbeitung, Aktorik • Regelungskonzepte • Numerische Integration • Signalanalyse • Ausgewählte Schwingungssysteme, Freie Schwingungen, Erzwungene Schwingungen • Experimentelle Modalanalyse • Anwendungen 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmitschrieb• Vorlesungsunterlagen des ITM• Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig 2007• Isermann, R.: Mechatronische Systeme: Grundlagen. Berlin: Springer 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 300101 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Mechatronik• 300102 Übung Modellierung und Simulation in der Mechatronik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30011 Modellierung und Simulation in der Mechatronik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Modellierung und Simulation in der Mechatronik, 1,0, schriftlich 90 min oder 30 min mündlich, Bekanntgabe in der Vorlesung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Mechanik

Modul: 36980 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik -- > KFZ-Mechatronik --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik -- > KFZ-Mechatronik --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Vertiefungsmodul --> Chalmers 2011</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Pflichtmodule Mathematik Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Interpretationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen, numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen</p>		

mit Anfangs- oder Randbedingungen, Stückprozesse als Wartebediensysteme, Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena.

14. Literatur:	Vorlesungsumdrucke Kramer, U., Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998 Stoer, J., Burlirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991 Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison- Wesley 1998 Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik• 369802 Praktikum Simulationstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36981 Simulationstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :	Systemanalyse I
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemdynamik

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Simon R. Eugster Remco I. Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Technische Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Nichtlineare Mechanik --> Nichtlineare Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Nichtlineare Mechanik --> Nichtlineare Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Technische Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester → Modellierung und Simulation --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung: Brachistochronenproblem, Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen,</p>		

natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität, Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung

Projizierte Newton-Euler-Gleichungen:

Virtuelle Verschiebungen, Starrkörper-Kinematik und -Kinetik, Prinzipien der Mechanik, Minimalkoordinaten, Kinematik starrer Mehrkörpersysteme, Projizierte Newton-Euler-Gleichungen, Linearisierung nichtlinearer Bewegungsgleichungen

Lagrange'sche Dynamik:

Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Hamel-Boltzmann Gleichung, Anwendung auf starre Mehrkörpersysteme, Konservative Systeme, Ritz-Verfahren für 1D Kontinua

Ideale Bilaterale Bindungen:

Einfache generalisierte Kräfte, Klassifizierung von Bindungen, Prinzip von d'Alembert-Lagrange, Übergang auf neue Minimal-Koordinaten und -Geschwindigkeiten

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme • 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden Gesamt: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Wandtafel, Laptop, Beamer
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Nichtlineare Mechanik --> Nichtlineare Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014 <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Modellierung und Simulation --> Vertiefungsmodule <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Wintersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Zusatzmodule <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014 <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Technische Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, 1. Semester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014 <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Wintersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kernfächer / Ergänzungsfächer Nichtlineare Mechanik --> Nichtlineare Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Wintersemester</p> <ul style="list-style-type: none"> → Modellierung und Simulation --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014 		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens nichtlinearer mechanischer Systeme		
13. Inhalt:	<p>Dynamical systems: state-space, autonomous and non-autonomous systems, time-continuous and discrete-time systems, Lyapunov stability</p> <p>Bifurcations of Equilibria: center manifold, center manifold reduction, normal forms of bifurcations</p> <p>Bifurcations of fixed points: linearisation, stability, bifurcations at eigenvalue +1, flip bifurcation, Naimark-Sacker bifurcation, logistic map, horse-shoe map</p> <p>Bifurcations of periodic solutions: fundamental solution matrix, Poincare map, bifurcations</p>		
14. Literatur:	<p>S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus Books, 1994</p> <p>H. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002</p>		

T.S. Parker and L.O. Chua, Practical Numerical Algorithms for Chaotic Systems, Springer, 1989

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme• 582802 Übung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture: (2 x 1,5 hours per week) x 14 weeks = 42 hours Self-study: (4 hours per week) x 14 weeks = 56 hours Exam preparation: 82 hours Total: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58281 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua

2. Modulkürzel:	074010910	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Simon Raphael Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Nichtlineare Mechanik --> Nichtlineare Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Nichtlineare Mechanik --> Nichtlineare Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis für das Modellieren nichtlinearer Kontinua.		
13. Inhalt:	<p>Tensoranalysis: Multilinear forms and tensors Index notation Tensor product Contraction operations Differentiation rules Integration theorem Nonlinear Continua: Nonlinear deformation Deformation gradient Strain measures Principle of virtual work Stress tensors Balance laws Material laws</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 599501 Vorlesung Mechanik nichtlinearer Kontinua • 599502 Übung Mechanik nichtlinearer Kontinua 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Gesamt: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59951 Mechanik nichtlinearer Kontinua (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 59990 Nichtglatte Dynamik

2. Modulkürzel:	074010820	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Modellierung und Simulation --> Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Nichtlineare Mechanik --> Nichtlineare Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Nichtlineare Mechanik --> Nichtlineare Mechanik --> Themenfeld Systemtechnik --> Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens mechanischer Systeme mit einseitigen Bindungen.		
13. Inhalt:	<p>Convex analysis: Normal cone Subdifferential Maximal monotonicity Proximal point functions Set-valued Force Laws: Scalar force elements Potential theory Contact law in normal direction Coulomb friction (planar und spatial) Impact laws in multibody dynamics Nonsmooth Dynamical Systems: DAEs Differential inclusions Event driven integration method Measure differential inclusions Time-stepping methods</p>		
14. Literatur:	Leine, R.I. und van de Wouw, N. Stability and Convergence of Mechanical Systems with Unilateral Constraints, Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics Vol. 36, Berlin, Springer-Verlag, 2008.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 599901 Vorlesung Nichtglatte Dynamik • 599902 Übung Nichtglatte Dynamik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden		

Selbststudium: 124 Stunden

Gesamt: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 59991 Nichtglatte Dynamik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Angewandte und Experimentelle Mechanik

1232 System-Engineering

Zugeordnete Module: 10250 Parallele Systeme
 17180 Technische Informatik II
 29710 Embedded Systems Engineering
 70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Winter-/Sommersemester → System-Engineering --> Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → System-Engineering --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Winter-/Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik		
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Entwicklung vom klassischen Mikroprozessor zur Multi-Core CPU Programmierung paralleler Rechnersysteme • Systolische Arrays, massiv parallele Systeme • Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele 		
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 102502 Übung Parallele Systeme • 102501 Vorlesung Parallele Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 17180 Technische Informatik II

2. Modulkürzel:	050910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Matthias Meyer Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Technische Informatik --> Technische Informatik --> Themenfeld Informationstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Technische Informatik --> Technische Informatik --> Themenfeld Informationstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → System-Engineering --> Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → System-Engineering --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Softwaretechnik --> Softwaretechnik --> Themenfeld Informationstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Kernfächer / Ergänzungsfächer Softwaretechnik --> Softwaretechnik --> Themenfeld Informationstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, Sommersemester → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen der Digitaltechnik (z. Bsp. Grundlagen der Technischen Informatik); Grundlagen der Rechnerarchitektur (z. Bsp. Technische Informatik I)</p> <p>p { margin-bottom: 0.25cm; direction: ltr; color: rgb(0, 0, 0); line-height: 120%; }p.western { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }p.cjk { font-family: "Times New Roman", serif; font-size: 11pt; }p.ctl { font-family: "Calibri", sans-serif; font-size: 11pt; }a:visited { color: rgb(128, 0, 128); }a.western:visited { }a.cjk:visited { }a.ctl:visited { font-family: "Times New Roman", serif; }a:link { color: rgb(0, 0, 255); }a.ctl:link { font-family: "Times New Roman", serif; }a.sdfootnotesym-ctl { font-family: "Times New Roman", serif;</p>		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Architektur moderner Mikroprozessoren und die Mechanismen zur Implementierung höherer Programmiersprachen		

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• RISC-Prozessoren• superskalare Prozessoren• Mechanismen in Laufzeitsystemen• Mechanismen in höheren Programmiersprachen
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 171801 Vorlesung Technische Informatik II• 171802 Übung Technische Informatik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Übung und Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17181 Technische Informatik II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfung schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation und Übungen
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme

Modul: 29710 Embedded Systems Engineering

2. Modulkürzel:	051711027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, Sommersemester → System-Engineering --> Vertiefungsmodule M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → System-Engineering --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014 M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014 M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, Sommersemester → Vertiefungsmodul --> Chalmers 2011</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Master-level understanding of the design methodology and advanced design techniques for constructing and analyzing embedded hardware / software systems.		
13. Inhalt:	<p>1. Introduction to embedded systems and their design constraints 2. Synthesis models and algorithms 3. System level synthesis 4. High level synthesis 5. Pipelined data path and controller design 6. Software task scheduling and schedulability analysis 7. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment 8. Communication architectures for embedded systems</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Skript „Embedded Systems Engineering - G. Buttazzo: Hard Real Time Computing Systems. 2nd edition, Springer, 2005. - P. Eles, K. Kuchcinski, Z. Peng: System Synthesis with VHDL. Kluwer Academic Publishers, 1998. - P. Marwedel: Embedded Systems Design. Springer, 2006. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 297101 Vorlesung Embedded Systems Engineering • 297102 Übung Embedded Systems Engineering 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 29711 Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29711] Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0 		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

Modul: 70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Softwaretechnik --> Softwaretechnik --> Themenfeld Informationstechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → System-Engineering --> Wahlpflichtmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule --> Chalmers 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → System-Engineering --> Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik --> Systemdynamik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik --> KFZ-Mechatronik --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → System-Engineering --> Vertiefungsmodule --> Toyohashi 2014</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 380-2011, → Kernfächer / Ergänzungsfächer Softwaretechnik --> Softwaretechnik --> Themenfeld Informationstechnik --> Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik --> KFZ-Mechatronik --> Themenfeld Elektrotechnik --> Spezialisierungsmodule --> Toyohashi 2014</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen der Objektorientierung aus Modul "Grundlagen der Softwaretechnik" und Kenntnis der Phasen des Softwareentwicklungsprozesses aus Modul "Softwaretechnik I"</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme, Softwaretechniken für bestehende technische Systeme und aktuelle Themen der Softwaretechnik</p>		
13. Inhalt:	<p>Konfigurationsmanagement, Prototyping bei der Softwareentwicklung, Metriken, Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software, Wartung und Pflege von Software, Reengineering, Datenbanksysteme, Software-Wiederverwendung, Agentenorientierte Softwareentwicklung, IoT-Softwaresysteme, Cyber-Security für IoT-Softwaresysteme</p>		

14. Literatur:	Vorlesungsskript Materialien und Vorlesungsauszeichnungen im ILIAS
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II• 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

Modul: 72050 Module Chalmers University of Technology

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	60 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Mechatronik Chalmers Incoming Double Degree, PO 380ChI2014, M.Sc. Mechatronik Chalmers Outgoing Double Degree, PO 380ChO2014, M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Chalmers 2014 M.Sc. Mechatronik Outgoing Double Degree, PO 380-Out, → Chalmers 2011
---	--

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

13. Inhalt:

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:	72051 Module Chalmers University of Technology (PL), , Gewichtung: 1
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:
