



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Double Masters Degrees Mechatronik**  
**Prüfungsordnung: 2012**

Wintersemester 2012/13  
Stand: 16. Oktober 2012

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Inhaltsverzeichnis

<b>100 Chalmers</b> .....	<b>3</b>
101 Incoming .....	4
1011 Anerkennung 60 LP .....	5
38220 Industriepraktikum Mechatronik .....	6
80540 Masterarbeit Mechatronik .....	7
80500 Studienarbeit Mechatronik .....	8
110 Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik .....	9
21730 Automatisierungstechnik II .....	10
11550 Leistungselektronik I .....	12
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	14
102 Outgoing .....	16
33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme .....	17
29710 Embedded Systems Engineering .....	19
38220 Industriepraktikum Mechatronik .....	21
18610 Konzepte der Regelungstechnik .....	22
900 Schlüsselqualifikationen des Zentrums für Schlüsselqualifikationen der Universität Stuttgart .....	24
36980 Simulationstechnik .....	25
200 Spezialisierungsmodule .....	27
2120 Regelungstechnik .....	28
2150 Systemdynamik .....	42
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	65

---

## 100 Chalmers

---

Zugeordnete Module:	101	Incoming
	102	Outgoing

---

---

## 101 Incoming

---

Zugeordnete Module:	1011	Anerkennung 60 LP
	110	Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik
	38220	Industriepraktikum Mechatronik
	80500	Studienarbeit Mechatronik
	80540	Masterarbeit Mechatronik

---

## 1011 Anerkennung 60 LP

---

---

## Modul: 38220 Industriepraktikum Mechatronik

2. Modulkürzel:	070708123	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	12.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Incoming DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Outgoing		
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), Sonstiges, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

---

## Modul: 80540 Masterarbeit Mechatronik

---

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012  
→ Chalmers  
→ Incoming

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 3999 Masterarbeit (PL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 80500 Studienarbeit Mechatronik

2. Modulkürzel:	077271095	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Incoming		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	3901	Studienarbeit Mechatronik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



---

## 110 Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik

---

Zugeordnete Module:    11550 Leistungselektronik I  
                              14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter  
                              21730 Automatisierungstechnik II

---

## Modul: 21730 Automatisierungstechnik II

2. Modulkürzel:	050501007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Peter Göhner		
9. Dozenten:	Peter Göhner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Incoming → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Informationstechnik → Softwaretechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Softwaretechnik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vertiefungsmodule → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Automatisierungsprojekte fachgerecht durchzuführen</li> <li>• beherrschen die dazu benötigten Entwicklungsmethoden</li> <li>• verwenden die benötigten Automatisierungsverfahren und Rechnerwerkzeuge</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierungsprojekte</li> <li>• Automatisierungsverfahren</li> <li>• Methoden für die Entwicklung von Automatisierungssystemen</li> <li>• Automatisierung mit qualitativen Modellen</li> <li>• Sicherheit und Zuverlässigkeit von Automatisierungssystemen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 Springer-Verlag, 1999</li> <li>• Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2 Springer-Verlag, 1999</li> <li>• Lunze, J.: Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2003</li> <li>• Litz, L.: Grundlagen der Automatisierungstechnik Oldenbourg Verlag, 2004</li> <li>• Kahlert, J.; Frank, H. Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control Vieweg, 1994</li> <li>• Halang, W.; Konakovsky, R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme Oldenbourg Verlag, 1999</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2">http://www.ias.uni-stuttgart.de/at2</a></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217301 Vorlesung Automatisierungstechnik II</li> <li>• 217302 Übung Automatisierungstechnik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h		

---

	<b>Gesamt:</b>	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21731	Automatisierungstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen
20. Angeboten von:		Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## Modul: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Incoming → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Elektrotechnik → Elektrische Maschinen und Antriebe → Kernfächer / Ergänzungsfächer Elektrische Maschinen und Antriebe M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Elektrotechnik → Leistungselektronik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Leistungselektronik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vertiefungsmodule → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltbare Leistungshalbleiter</li> <li>• Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder</li> <li>• Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller</li> <li>• Modulationsverfahren</li> <li>• Strommeßtechnik in der Leistungselektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> <li>• Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115501 Vorlesung Leistungselektronik I</li> <li>• 115502 Übung Leistungselektronik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11551 Leistungselektronik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafel, Folien, Beamer

---

20. Angeboten von: Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe

---

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mechatronik, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Incoming → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Outgoing</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Elektrotechnik → Elektronikfertigung → Kernfächer / Ergänzungsfächer Elektronikfertigung</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Steuerungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Steuerungstechnik</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vertiefungsmodule → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, 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.</p> <p>Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.</p>		

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise.</li> <li>• Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>• Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken.</li> <li>• Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.</li> </ul>
14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>• 142302 Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>• 142303 Praktikum 1 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>• 142304 Praktikum 2 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50h Nacharbeitszeit: 130h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## 102 Outgoing

---

Zugeordnete Module:	14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
	18610	Konzepte der Regelungstechnik
	200	Spezialisierungsmodule
	29710	Embedded Systems Engineering
	33830	Dynamik ereignisdiskreter Systeme
	36980	Simulationstechnik
	38220	Industriepraktikum Mechatronik
	900	Schlüsselqualifikationen des Zentrums für Schlüsselqualifikationen der Universität Stuttgart

---



## Modul: 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cristina Tarin Sauer</li> <li>• Herbert Wehlan</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mechatronik, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld Regelungstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld Regelungstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Chalmers</li> <li>→ Outgoing</li> </ul> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Systemdynamik</li> <li>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</li> </ul> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Themenfeld Systemtechnik</li> <li>→ Systemdynamik</li> <li>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</li> </ul>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik I, Systemdynamik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	Ereignisdiskrete Modelle dynamischer Systeme, Formale Sprachen, Automaten, Petri-Netze, Regelung von Automaten		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck, Übungsblätter</p> <p>C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer.</p> <p>B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch.</p> <p>W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. <a href="http://www.control.utoronto.ca/wonham">www.control.utoronto.ca/wonham</a>.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden</p> <p>Gesamt: 180 Stunden</p>		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), schriftliche Prüfung,  
90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 29710 Embedded Systems Engineering

2. Modulkürzel:	051711027	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Outgoing M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vertiefungsmodule → System-Engineering		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Understanding of the design methodology and advanced design techniques for constructing and analyzing embedded hardware / software systems. Practical experience in utilizing and programming an embedded platform.		
13. Inhalt:	1. Introduction to embedded systems and their design constraints 2. High level synthesis, scheduling, allocation, binding 3. Pipelined data path and controller design 4. Software task scheduling and schedulability analysis 5. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment 6. Implementation architectures for embedded systems 7. Communication architectures; bus and memory systems 8. System synthesis; partitioning of specifications into hardware and software parts 9. Integrated hands-on exercises covering microcontroller programming, hardware / software interaction and cyclic executive scheduling of software tasks		
14. Literatur:	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"> <li>• 297101 Vorlesung Embedded Systems Engineering</li> <li>• 297102 Übung Embedded Systems Engineering</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden  <b>Summe: 180 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29711 Embedded Systems Engineering (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 38220 Industriepraktikum Mechatronik

2. Modulkürzel:	070708123	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	12.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Incoming DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Outgoing		
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), Sonstiges, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Outgoing M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Regelungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vertiefungsmodule → Systemtheorie und Regelungstechnik		
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074710001 Systemdynamik</li> <li>• 074810040 Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und ist in der Lage diese an realen Systemen anzuwenden</li> <li>• kann Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kennt und versteht die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte Regelkreisstrukturen</li> <li>• Struktureigenschaften linearer und nichtlinearer Systeme</li> <li>• Lyapunov - Stabilitätstheorie</li> <li>• Reglerentwurf für lineare und nichtlineare Systeme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991.</li> <li>• H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik</li> <li>• 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

---

## 900 Schlüsselqualifikationen des Zentrums für Schlüsselqualifikationen der Universität Stuttgart

---

---



## Modul: 36980 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Outgoing M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Elektrotechnik → KFZ-Mechatronik → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vertiefungsmodule → Modellierung und Simulation		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodule Mathematik</li> <li>• Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998</li> <li>• Stoer, J.; Burlirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik</li> <li>• Il. Springer 1987, 1991</li> <li>• Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison- Wesley 1998</li> <li>• Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 369802 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36981 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) sowie alle nicht elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12290 Systemanalyse I		

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

---

## 200 Spezialisierungsmodule

---

Zugeordnete Module:   2120   Regelungstechnik  
                          2150   Systemdynamik

---

---

## 2120 Regelungstechnik

---

Zugeordnete Module:   2121   Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik  
                              2122   Ergänzungsfächer Regelungstechnik

---

---

## 2122 Ergänzungsfächer Regelungstechnik

---

Zugeordnete Module:   32770 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie  
                              38850 Mehrgrößenregelung

---

## Modul: 32770 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie

2. Modulkürzel:	074810190	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Alexander Horch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Ergänzungsmodule → Kompetenzfeld Regelungstechnik B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Regelungstechnik → Ergänzungsfächer Regelungstechnik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Regelungstechnik → Ergänzungsfächer Regelungstechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (Thermodynamik, Elektrotechnik, Informatik), höhere Mathematik, Regelungstechnik 1. Grundlagen der Signalverarbeitung.		
12. Lernziele:	Ziel ist es, anspruchsvolle Anwendungen von Regelungs- und Optimierungstheorie in der industriellen Praxis im Detail kennen zu lernen. Die Studenten sollen hierzu ein Verständnis für die speziellen Randbedingungen und Funktionsweisen verschiedener Industrien und Prozessleitsystemen entwickeln. Weiterhin soll vermittelt werden, welche weiteren Aufgaben und Probleme neben der bekannten Theorie zu bearbeiten sind. Die Studenten sollen weiter in der Lage sein, Anwendungen auch wirtschaftlich zu bewerten.		
13. Inhalt:	Anwendung einiger Regelungs- und Optimierungsverfahren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsüberwachung von Regelkreisen</li> <li>• Anlagenweite Störungüberwachung</li> <li>• Lineare, Nichtlineare, Hybride modellprädiktive Regelung / Optimierung</li> <li>• Modellbasierte gehobene PID Regelung</li> <li>• Mixed Integer (Non)Linear programming</li> <li>• 'Large-scale' modell-basierte Optimierung</li> </ul> Grundlagen einiger Aspekte der Automatisierungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessleittechnik</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsrechnung; Automatisierungsprojektierung</li> <li>• Modellierung mit Modelica</li> </ul> Einblick in einige Industriebereiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petro-)Chemie</li> <li>• Kraftwerke</li> <li>• Metallherstellung und -verarbeitung</li> </ul>		

- Ölförderung
- Wassernetze
- Leistungselektronik
- Papier und Zellstoffindustrie

14. Literatur:	- Hollender, M. Collaborative Process Automation Systems CPAS, ISA 2009. - Bauer, M et al. Simply the best, ABB Review 1/2009. - Devold, H. Oil and Gas Production Handbook, ABB 2009. - + zahlreiche Zeitschriftenveröffentlichungen, die jeweils referenziert werden, da das Material bisher in Büchern kaum veröffentlicht ist.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327701 Vorlesung Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32771 Angewandte Regelung und Optimierung in der Prozessindustrie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	

## Modul: 38850 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Ergänzungsmodule → Kompetenzfeld Regelungstechnik DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Regelungstechnik → Ergänzungsfächer Regelungstechnik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Regelungstechnik → Ergänzungsfächer Regelungstechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden,</li> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• kann aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b><u>Modellierung von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumdarstellung,</li> <li>• Übertragungsmatrizen.</li> </ul> <p><b><u>Analyse von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra,</li> <li>• Stabilität, invariante Unterräume,</li> <li>• Singulärwerte-Diagramme,</li> <li>• Relative Gain Array (RGA).</li> </ul> <p><b><u>Synthese von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren,</li> <li>• Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störkopplung.</li> </ul>		



---

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 <b>Gesamt: 90h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38851 Mehrgrößenregelung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

---

## 2121 Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik

---

Zugeordnete Module:    18620 Optimal Control  
                              18630 Robust Control  
                              18640 Nonlinear Control  
                              29940 Convex Optimization

---

## Modul: 29940 Convex Optimization

2. Modulkürzel:	074810180	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Regelungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Regelungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The students obtain a solid understanding of convex optimization theory and tools. In particular, they are able to formulate and assess optimization problems and to apply methods and tools from convex optimization, such as linear and semi-definite programming, duality theory and relaxation techniques, to solve optimization problems in various areas of engineering and sciences.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear programming</li> <li>- Semidefinite programming</li> <li>- Linear matrix inequalities</li> <li>- Duality theory</li> <li>- Relaxation techniques</li> <li>- Polynomial optimization</li> <li>- Simplex method and Interior-point methods</li> <li>- Applications</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständiger Tafelanschrieb,</li> <li>• Handouts,</li> <li>• Buch: Convex Optimization (S. Boyd, L. Vandenberghe), Nichtlineare Optimierung (R.H. Elster), Lectures on Modern Convex Optimization (A. Ben-Tal, A. Nemirovski)</li> <li>• Material für (Rechner-)Übungen wird in den Übungen ausgeteilt</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	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, Gewichtung: 1,0, Convex Optimization, 1,0, schriftlich 120 min oder mündlich 40 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Regelungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Regelungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	The student <ul style="list-style-type: none"> <li>• knows the mathematical foundations of nonlinear control</li> <li>• has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems,</li> <li>• is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties,</li> <li>• knows modern nonlinear control design principles,</li> <li>• is able to apply modern control design methods to practical problems,</li> <li>• has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Course "Nonlinear Control":  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		
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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 18620 Optimal Control

2. Modulkürzel:	074810120	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Regelungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Regelungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc.-Abschluss in Technischer Kybernetik, Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Verfahrenstechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Regelungstechnik (vergleichbar Modul Regelungstechnik)		
12. Lernziele:	The students are able to solve static and dynamic optimization problems (optimal control problems) and they obtain a basic mathematical understanding of the key ideas and concepts of the underlying theory. The students can apply their knowledge of optimal control to small project exercises.		
13. Inhalt:	The goal of the lecture is twofold: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding of the key ideas of static and dynamic optimization methods.</li> <li>• Communication of both analytic and numeric solution methods for such problems.</li> </ul> <p>In the first part of the lecture basic methods for static (finite-dimensional) optimization problems are presented and illustrated via simple examples. The main part of the lecture focuses on solution methods for nonlinear optimal control problems including the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamic Programming</li> <li>• Hamilton-Jacobi-Bellman Theory</li> <li>• Calculus of Variations</li> <li>• Pontryagin Maximum Principle</li> <li>• Numerical Algorithms</li> <li>• Model Predictive Control</li> <li>• Optimal Trajectory Tracking</li> <li>• Application examples</li> </ul> <p>The exercises contain a group work mini project in which the students apply their knowledge to solve the given specified optimal control problem in a predefined time period.</p>		
14. Literatur:	A. Brassan and B. Piccoli: Introduction to Mathematical Control Theory, AMS,		

F.L. Lewis and V. L. Syrmos: Optimal Control, John Wiley and Sons,  
 I.M. Gelfand and S.V. Fomin: Calculus of Variations, Dover,  
 H. Sagan: Introduction to the Calculus of Variations, Dover,  
 D. Bertsekas: Dynamic Programming and Optimal Control, Athena Scientific,

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, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:		

## Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	074810130	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Carsten Scherer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Regelungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Regelungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik</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"> <li>• <i>Selected mathematical background for robust control</i></li> <li>• <i>Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)</i></li> <li>• <i>The generalized plant framework</i></li> <li>• <i>Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems</i></li> <li>• <i>Structured singular value theory</i></li> <li>• <i>Theory of optimal H-infinity controller design</i></li> <li>• <i>Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples</i></li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.</i></li> <li>• <i>G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.</i></li> <li>• <i>S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis &amp; Design, Wiley 2005.</i></li> </ul>		
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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			



19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

---

## 2150 Systemdynamik

---

Zugeordnete Module:   2151   Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik  
                              2152   Ergänzungsfächer Systemdynamik

---

---

## 2152 Ergänzungsfächer Systemdynamik

---

Zugeordnete Module:   33850 Automatisierungstechnik  
                              33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation  
                              37000 Prozessführung in der Verfahrenstechnik

---

## Modul: 33850 Automatisierungstechnik

2. Modulkürzel:	074711005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Systemdynamik → Ergänzungsfächer Systemdynamik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Systemdynamik → Ergänzungsfächer Systemdynamik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik Elektrische Signalverarbeitung		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für eine regelungstechnische Aufgabe die geeigneten Sensoren und Aktoren sowie die erforderliche Hard- und Softwareumgebung spezifizieren.		
13. Inhalt:	In der Vorlesung Automatisierungstechnik werden überblicksweise die verschiedenen Sensor- und Aktorprinzipien 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.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Hesse, Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation</li> <li>• Janocha: Unkonventionelle Aktoren - eine Einführung</li> </ul> Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338501 Vorlesung Automatisierungstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33851 Automatisierungstechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Folien bzw. Vorlesungsumdruck		

---

Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

Systemdynamik

---

## Modul: 33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation

2. Modulkürzel:	074730002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Eckhard Arnold		
9. Dozenten:	Eckhard Arnold		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Systemdynamik → Ergänzungsfächer Systemdynamik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Systemdynamik → Ergänzungsfächer Systemdynamik		
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"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Cellier, F. and Kofman, E.: Continuous system simulation, Springer 2006.</li> <li>• Tiller, M.: Introduction to physical modelling with Modelica, Kluwer 2001.</li> </ul>		
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), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 37000 Prozessführung in der Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	074710012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Joachim Birk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Systemdynamik → Ergänzungsfächer Systemdynamik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Systemdynamik → Ergänzungsfächer Systemdynamik		
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 Prozessführung in der Verfahrenstechnik behandelt. Hierzu zählen der Betrieb von Batchprozessen sowie die Steuerung kontinuierlicher Anlagen. Es werden die verschiedenen Methoden für die Steuerung und Regelung hierzu erläutert.		
14. Literatur:	Skript („Tafelanschrieb“) H. Schuler: Prozessführung, Oldenbourg Verlag, München 2000		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	370001 Vorlesung Prozessführung 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 in der Verfahrenstechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

---

## 2151 Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik

---

Zugeordnete Module:	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	29900	Dynamik verteiltparametrischer Systeme
	33100	Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
	33190	Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung
	33820	Flache Systeme
	33830	Dynamik ereignisdiskreter Systeme
	33830	Dynamik ereignisdiskreter Systeme
	33840	Dynamische Filterverfahren

---



## Modul: 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cristina Tarin Sauer</li> <li>• Herbert Wehlan</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mechatronik, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld Regelungstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld Regelungstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Chalmers</li> <li>→ Outgoing</li> </ul> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Systemdynamik</li> <li>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</li> </ul> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Themenfeld Systemtechnik</li> <li>→ Systemdynamik</li> <li>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</li> </ul>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik I, Systemdynamik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	Ereignisdiskrete Modelle dynamischer Systeme, Formale Sprachen, Automaten, Petri-Netze, Regelung von Automaten		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck, Übungsblätter</p> <p>C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer.</p> <p>B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch.</p> <p>W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. <a href="http://www.control.utoronto.ca/wonham">www.control.utoronto.ca/wonham</a>.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden</p> <p>Gesamt: 180 Stunden</p>		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), schriftliche Prüfung,  
90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof.Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cristina Tarin Sauer</li> <li>• Herbert Wehlan</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mechatronik, PO 2008</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld Regelungstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld Regelungstechnik</li> </ul> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vorgezogene Master-Module</li> </ul> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Chalmers</li> <li>→ Outgoing</li> </ul> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Spezialisierungsmodule</li> <li>→ Systemdynamik</li> <li>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</li> </ul> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Themenfeld Systemtechnik</li> <li>→ Systemdynamik</li> <li>→ Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</li> </ul>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik I, Systemdynamik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	Ereignisdiskrete Modelle dynamischer Systeme, Formale Sprachen, Automaten, Petri-Netze, Regelung von Automaten		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck, Übungsblätter</p> <p>C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer.</p> <p>B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch.</p> <p>W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. <a href="http://www.control.utoronto.ca/wonham">www.control.utoronto.ca/wonham</a>.</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden</p> <p>Gesamt: 180 Stunden</p>		

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), schriftliche Prüfung,  
90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012          → Spezialisierungsmodule          → Systemdynamik          → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011          → Themenfeld Systemtechnik          → Systemdynamik          → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modal-Transformation</li> <li>• Methode der Greenschen Funktion</li> <li>• Produktansatz</li> <li>• Charakteristikenverfahren</li> </ul> <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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BUTKOVSKIY, A.G.</b> : Green's Functions and Transfer Functions Handbook. John Wiley 1982.</li> <li>• <b>CURTAIN, R.F., ZWART, H.</b> : An Introduction to Infinite Dimensional Linear Systems Theory, Springer 1995.</li> <li>• <b>BURG, K., Haf, H., WILLE, F.</b> : Partielle Differentialgleichungen. Teubner, 2004.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 299001 Vorlesung Dynamik verteiltparametrischer Systeme</li> <li>• 299002 Übung Dynamik verteiltparametrischer Systeme</li> </ul>		

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29901 Dynamik verteiltparametrischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33840 Dynamische Filterverfahren

2. Modulkürzel:	074711007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	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>B.Sc. Mechatronik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012          → Spezialisierungsmodule          → Systemdynamik          → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011          → Themenfeld Systemtechnik          → Systemdynamik          → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</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"> <li>• Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesamtkonzept zur Datenübertragung</li> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme</li> <li>- Fourier-Analyse zeitdiskreter Signale und Systeme</li> <li>- Laplace-Transformation</li> <li>- Z-Transformation</li> <li>- Abtastung</li> </ul> </li> <li>• Filterentwurf             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf von zeitdiskreten IIR Filtern</li> <li>- Entwurf von zeitdiskreten FIR Filtern</li> </ul> </li> <li>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation FFT             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation</li> <li>- Die Diskrete Fourier-Transformierte DFT</li> <li>- Fast Fourier Transformation FFT</li> </ul> </li> <li>• Wiener Filter             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht</li> <li>- Problemdefinition</li> <li>- Prinzip der Orthogonalität</li> <li>- Wiener-Hopf Gleichungen</li> <li>- Mehrgrößen lineare Regression</li> </ul> </li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beispiel</li> <li>• Adaptive Filter           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Prädiktion</li> <li>- Least-Mean Squares adaptive Filter</li> <li>- Beispiele</li> </ul> </li> <li>• Kalman Filter           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemdefinition</li> <li>- Innovationsprozess</li> <li>- Zustandsschätzung</li> <li>- Varianten des Kalman Filters</li> </ul> </li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppenheim and Schafer: Discrete-Time Signal Processing</li> <li>- Haykin: Adaptive Filter Theory</li> </ul> </li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>
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, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---



## Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	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>B.Sc. Mechatronik, PO 2011          → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012          → Spezialisierungsmodule          → Systemdynamik          → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011          → Themenfeld Elektrotechnik          → KFZ-Mechatronik          → Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011          → Themenfeld Systemtechnik          → Systemdynamik          → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik		
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 Studenten können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom und Wechselstrom</li> <li>- Bauelemente: Diode, Transistor, Operationsverstärker</li> <li>- Gesamtkonzept zur Datenübertragung</li> </ul> </li> <li>• Signale und Systeme             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variable</li> <li>- Grundsignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Transformationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale und Systeme</li> <li>- Z-Transformation</li> <li>- Abtastung</li> </ul> </li> <li>• Filter             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter</li> <li>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter</li> <li>- Filterentwurf</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudenmodulation</li> <li>- Winkelmodulation</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik</li> <li>- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems</li> <li>- Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing</li> </ul> </li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li> <li>• 33840 Dynamische Filterverfahren</li> </ul>
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelschrieb, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33820 Flache Systeme

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Michael Zeitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Systemdynamik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Systemdynamik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik mit Grundkenntnissen der Zustandsraummethodik		
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen Methoden zum modellbasierten Entwurf von Folgeregelungen für lineare und nichtlineare Ein- und Mehrgrößensysteme. Bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben werden Erfahrungen mit dem Einsatz von Computer- Algebra-Programmen, wie z.B. MAPLE oder MATHEMATICA, erworben.		
13. Inhalt:	Die Flachheits-Methodik wird zur Planung von Solltrajektorien sowie für den modellbasierten Entwurf von Steuerungen genutzt, um zusammen mit einer stabilisierenden Rückführung eine Folgeregelung zu realisieren. Die zugehörige Zwei- Freiheitsgrad-Regelkreisstruktur aus einer Vorsteuerung und einem Regler wird für linearzeitinvariante, linearzeitvariante und nichtlineare Ein- und Mehrgrößensysteme behandelt und anhand ausgewählter Beispiele erläutert. Zur Realisierung der flachheitsbasierten Regelungen wird Entwurf von linearen und nichtlinearen Beobachtern betrachtet.		
14. Literatur:	H. Sira-Ramirez, S.K. Agrawal: Differentially Flat Systems. Marcel Decker, 2004.  R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997./  Arbeitsblätter, Umdrucke, Literatur-Links und Videos auf der Homepage		
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 Flache Systeme (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Systemdynamik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Systemdynamik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik		
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:	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.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001</li> <li>• Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li> <li>• 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33101 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung

2. Modulkürzel:	074730001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Eckhard Arnold		
9. Dozenten:	Eckhard Arnold		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Spezialisierungsmodule → Systemdynamik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Systemdynamik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik		
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"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• NOCEDAL, J. und S. J. WRIGHT: Numerical Optimization. Springer, New York, 1999.</li> <li>• PAPAGEORGIOU, M.: Optimierung: statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung. Oldenbourg, München, 1996.</li> <li>• SPELLUCCI, P.: Numerische Verfahren der nichtlinearen Optimierung. Birkhäuser, Basel, 1993.</li> <li>• WILLIAMS, H. P.: Model Building in Mathematical Programming. Wiley, Chichester, 4. Auflage, 1999.</li> <li>• BETTS, J. T.: Practical methods for optimal control using nonlinear programming. SIAM, Philadelphia, 2001.</li> <li>• BRYSON, A. E., JR. und Y.-C. HO: Applied Optimal Control. Taylor&amp;Francis, 2. Auflage, 1975.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331901 Vorlesung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung</li> <li>• 331902 Übung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung</li> </ul>		

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33191 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---



## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof.Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>B.Sc. Mechatronik, PO 2008, 6. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011, 6. Semester → Ergänzungsmodule</p> <p>B.Sc. Mechatronik, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Incoming → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2012 → Chalmers → Outgoing</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Elektrotechnik → Elektronikfertigung → Kernfächer / Ergänzungsfächer Elektronikfertigung</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Themenfeld Systemtechnik → Steuerungstechnik → Kernfächer / Ergänzungsfächer Steuerungstechnik</p> <p>M.Sc. Mechatronik, PO 2011 → Vertiefungsmodule → Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, 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.</p> <p>Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.</p>		

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise.</li> <li>• Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>• Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken.</li> <li>• Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.</li> </ul>
14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>• 142302 Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>• 142303 Praktikum 1 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>• 142304 Praktikum 2 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 50h Nacharbeitszeit: 130h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen