

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Double Masters Degrees Mechatronik**  
**Prüfungsordnung: 2011**

Wintersemester 2016/17  
Stand: 11. Oktober 2016

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Inhaltsverzeichnis

<b>Qualifikationsziele .....</b>	<b>3</b>
<b>100 Chalmers .....</b>	<b>4</b>
110 Incoming .....	5
111 Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik .....	6
21730 Automatisierungstechnik II .....	7
11550 Leistungselektronik I .....	9
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	11
38220 Industriepraktikum Mechatronik .....	13
80540 Masterarbeit Mechatronik .....	14
80500 Studienarbeit Mechatronik .....	15
120 Outgoing .....	17
121 Vertiefungsmodul .....	18
21730 Automatisierungstechnik II .....	19
29710 Embedded Systems Engineering .....	21
18610 Konzepte der Regelungstechnik .....	23
36980 Simulationstechnik .....	25
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	27
122 Spezialisierung .....	29
200 Spezialisierungsmodule .....	30
2120 Regelungstechnik .....	31
2121 Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik .....	32
29940 Convex Optimization .....	33
31720 Model Predictive Control .....	35
18640 Nonlinear Control .....	37
18620 Optimal Control .....	38
18630 Robust Control .....	40
2122 Ergänzungsfächer Regelungstechnik .....	42
56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems .....	43
38850 Mehrgrößenregelung .....	44
29930 Projektarbeit Regelungstechnik .....	46
2150 Systemdynamik .....	47
2151 Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik .....	48
33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme .....	49
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme .....	51
33840 Dynamische Filterverfahren .....	53
12330 Elektrische Signalverarbeitung .....	55
33820 Flat Systems .....	57
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme .....	59
33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung .....	61
2152 Ergänzungsfächer Systemdynamik .....	63
33850 Automatisierungstechnik .....	64
46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit .....	66
33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation .....	67
37000 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik .....	68
900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend .....	70
38220 Industriepraktikum Mechatronik .....	71
<b>80500 Studienarbeit Mechatronik .....</b>	<b>72</b>
<b>80540 Masterarbeit Mechatronik .....</b>	<b>74</b>

## Qualifikationsziele

Das Qualifikationsprofil von Absolventen/innen, die den Masterabschluss Mechatronik erworben haben, zeichnet sich durch die folgenden zusätzlichen, über die mit dem Bachelor-Abschluss verbundenen hinausgehenden Attribute aus:

- 1) Die Absolventen/innen haben die Ausbildungsziele des Bachelor-Studiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben.
- 2) Die Absolventen/innen haben tiefgehende Fachkenntnisse in zwei ausgewählten Technologiefeldern oder ingenieurwissenschaftlichen Querschnittsthemen erworben.
- 3) Die Absolventen/innen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Abstraktion, Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung, Entwicklung und Konstruktion in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen, zu bewerten und sie bei Bedarf weiterzuentwickeln.
- 4) Die Absolventen/innen können Konzepte und Lösungen zu grundlagenorientierten, zum Teil auch unüblichen Fragestellungen unter breiter Einbeziehung anderer Disziplinen erarbeiten. Sie setzen ihre Kreativität und ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen ein, um neue und innovative Produkte und Prozesse zu entwickeln.
- 5) Die Absolventen/innen sind insbesondere fähig, benötigte Informationen zu identifizieren, zu finden und zu beschaffen. Sie können analytische, modellhafte und experimentelle Untersuchungen planen und durchführen. Dabei bewerten sie Daten kritisch und ziehen daraus die notwendigen Schlussfolgerungen.
- 6) Die Absolventen/innen verfügen über Tiefe und Breite, um sich sowohl in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in Randgebiete einzuarbeiten und neue aufkommende Technologien zu untersuchen, zu bewerten und in ihre(n) Entwicklungen einzubeziehen.
- 7) Die Absolventen/innen haben verschiedene technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) erworben, die gut auf Führungsaufgaben vorbereiten.

Masterabsolventen/innen haben die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion erworben.

## 100 Chalmers

---

Zugeordnete Module:	110	Incoming
	120	Outgoing

---

## 110 Incoming

---

Zugeordnete Module:	111	Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik
	38220	Industriepraktikum Mechatronik
	80500	Studienarbeit Mechatronik
	80540	Masterarbeit Mechatronik

---

## 111 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:	Univ.-Prof. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Industrial Control and Electrical Drives          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Informationstechnik --&gt;Softwaretechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Softwaretechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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:		Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow	
9. Dozenten:		Jörg Roth-Stielow	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011, 1. Semester          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Elektrotechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Elektrische Maschinen und Antriebe          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Elektrotechnik --&gt;Leistungselektronik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Leistungselektronik          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Studierende...</p> <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:		<p>Präsenzzeit: 56 h          Selbststudium: 124 h          Gesamt: 180 h</p>	

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:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Pflichtmodule --&gt;allgemeine Pflichtmodule          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Elektrotechnik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Elektronikfertigung          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Steuerungstechnik          →</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> </ul>		

- 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:

- 142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
- 142302 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, 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

---

## 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:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011 → Chalmers -->Incoming → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011 → Chalmers -->Outgoing → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → Outgoing -->Pflichtmodule -->allgemeine Pflichtmodule →		
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:	Univ.-Prof. Alexander Verl
---------------------------	----------------------------

---

9. Dozenten:	
--------------	--

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011 → Chalmers -->Incoming → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules →
---	--

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
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:		Univ.-Prof. Alexander Verl	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Compulsory Modules          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Toyohashi --&gt;Outgoing          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Die / der Studierende hat die Fähigkeit zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzt die / der Studierende im Fachgebiet entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung, um diese selbständig zu planen und auszuführen. Generell hat die /der Studierende in der Studienarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.</p>	
13. Inhalt:		<p>Inhalt:          Individuelle Absprache</p> <p>Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Studienarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem/der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Studienarbeit ist der Besuch von mindestens 9 Seminarvorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt des Instituts) und ein eigener Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.</p>	

WICHTIG: Die Studienarbeit wird nicht Online, sondern per Formular im Prüfungsamt angemeldet!

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: 360 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



## 120 Outgoing

---

Zugeordnete Module:	121	Vertiefungsmodul
	122	Spezialisierung
	38220	Industriepraktikum Mechatronik
	900	Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

---

## 121 Vertiefungsmodul

---

Zugeordnete Module:    14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter  
                              18610 Konzepte der Regelungstechnik  
                              21730 Automatisierungstechnik II  
                              29710 Embedded Systems Engineering  
                              36980 Simulationstechnik

---

## 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:		Univ.-Prof. Michael Weyrich	
9. Dozenten:		Michael Weyrich	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Industrial Control and Electrical Drives          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Informationstechnik --&gt;Softwaretechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Softwaretechnik          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Grundlagen der Automatisierungstechnik, Informatik und Mathematik, Automatisierungstechnik I	
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden</p> <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: 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:	Univ.-Prof. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011, 2. Semester  → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul  →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014, 2. Semester  → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul --&gt;System-Engineering  →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014, 2. Semester  → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodule --&gt;System-Engineering  →</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:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to embedded systems and their design constraints</li> <li>2. Synthesis models and algorithms</li> <li>3. System level synthesis</li> <li>4. High level synthesis</li> <li>5. Pipelined data path and controller design</li> <li>6. Software task scheduling and schedulability analysis</li> <li>7. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment</li> <li>8. Communication architectures for embedded systems</li> </ol>		
14. Literatur:	<p>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</p>		
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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 29711 Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Als Zulassungsvoraussetzung zur Klausur ist folgende Vorleistung zu erbringen: Teilnahme an den Übungen, Präsentation der Lösung wenigstens einer Aufgabe.</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)

---

## 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:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Matthias Müller</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011            → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul            →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014            → Outgoing --&gt;Pflichtmodule --&gt;spezielle Pflichtmodule            →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014            → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul --&gt;Systemtheorie und Regelungstechnik            →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014            → Spezialisierungsmodul --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik            →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014            → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik            →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074710001 Systemdynamik</li> <li>• 074810040 Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden</li> <li>• können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lyapunov-Stabilitätstheorie</li> <li>• Linear-quadratische Regelung</li> <li>• Robuste Regelung</li> <li>• Reglerentwurf für 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> </ul>		

- H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.

---

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:	

---



## 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:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul --&gt;Modellierung und Simulation          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Wahlpflichtmodul --&gt;Modellierung und Simulation          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Elektrotechnik --&gt;KFZ-Mechatronik --&gt;Kernfächer /          Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik          →</p>		
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:	<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 mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena.</p>		
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:	<p>Präsenzzeit: 53 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h          Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>36981 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,          Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt,          nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste          sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel</p>		

18. Grundlage für ... : 12290 Systemanalyse I

---

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:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Incoming --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Chalmers --&gt;Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Pflichtmodule --&gt;allgemeine Pflichtmodule          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodul --&gt;Industrielle Steuerungstechnik und Antriebstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Elektrotechnik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Elektronikfertigung          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Steuerungstechnik          →</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> </ul>		

- 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:

- 142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
- 142302 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, 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

---

## 122 Spezialisierung

---

Zugeordnete Module: 200 Spezialisierungsmodule

---

## 200 Spezialisierungsmodule

---

Zugeordnete Module:   2120   Regelungstechnik  
                              2150   Systemdynamik

---

## 2120 Regelungstechnik

---

Zugeordnete Module:    2121    Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik  
                                 2122    Ergänzungsfächer Regelungstechnik

---

## 2121 Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik

---

Zugeordnete Module:    18620 Optimal Control  
                              18630 Robust Control  
                              18640 Nonlinear Control  
                              29940 Convex Optimization  
                              31720 Model Predictive Control

---



## 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. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</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 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"> <li>- Linear programming</li> <li>- Quadratic programming</li> <li>- Semidefinite programming</li> <li>- Linear matrix inequalities</li> <li>- Duality theory</li> <li>- Relaxation techniques and polynomial optimization</li> <li>- Simplex algorithm and interior-point algorithms</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:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden</p>		

Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29941 Convex Optimization (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min.,  
Gewichtung: 1,0, Convex Optimization, 1,0, schriftlich oder  
mündlich

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 31720 Model Predictive Control

2. Modulkürzel:	074810260	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Matthias Müller		
9. Dozenten:	Matthias Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Linear systems theory, non-linear control theory, Lyapunov stability</p> <p>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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic concepts of MPC</li> <li>• Stability of MPC</li> <li>• Robust MPC</li> <li>• Economic MPC</li> <li>• Distributed MPC</li> </ul>		
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:	<p>317201 Vorlesung Model Predictive Control</p>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h          Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>31721 Model Predictive Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0</p>		

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:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Rainer Blind</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011</p> <p>→ Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik</p> <p>→</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014</p> <p>→ Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik</p> <p>→</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014</p> <p>→ Themenfeld Systemtechnik --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>The student</p> <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:	<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:	<p>Präsenzzeit: 42h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h</p> <p>Gesamt: 180h</p>		
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. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p>		
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 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.		
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"> <li>• Finite-dimensional Optimization, Nonlinear Programming</li> <li>• Dynamic Programming, Hamilton-Jacobi-Bellman Theory</li> <li>• Calculus of Variations, Pontryagin Maximum Principle</li> <li>• Model Predictive Control</li> <li>• Numerical Algorithms</li> <li>• Application Examples</li> </ul> <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> <p>I.M. Gelfand and S.V. Fomin: Calculus of Variations, Dover,</p> <p>D. Bertsekas: Dynamic Programming and Optimal Control, Athena Scientific,</p> <p>H. Sagan: Introduction to the Calculus of Variations, Dover,</p>		

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

## Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	080520806	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Scherer		
9. Dozenten:	Carsten Scherer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Regelungstechnik --&gt;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:

---

## 2122 Ergänzungsfächer Regelungstechnik

---

Zugeordnete Module:   29930 Projektarbeit Regelungstechnik  
                              38850 Mehrgrößenregelung  
                              56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems

---

## Modul: 56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems

2. Modulkürzel:	074810340	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Daniel Zelazo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Ergänzungsfächer          Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Ergänzungsfächer          Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Regelungstechnik --          &gt;Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</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"> <li>• Introduction to graph theory</li> <li>• The consensus protocol and its variations</li> <li>• Formation control and rigidity theory</li> <li>• Performance and Design of multi-agent systems</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks, M. Mesbahi and M. Egerstedt, Princeton University Press, 2010.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<p>569701 Vorlesung und Übung Analysis and Control of Multi-agent Systems</p>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h          Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>56971 Analysis and Control of Multi-agent Systems (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
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:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Ergänzungsfächer          Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Regelungstechnik --&gt;Ergänzungsfächer          Regelungstechnik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Regelungstechnik --          &gt;Ergänzungsfächer Regelungstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden,</li> <li>• haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• können 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> </ul>		

- 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
<b>Gesamt:</b>	<b>90h</b>

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 38851 Mehrgrößenregelung (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 29930 Projektarbeit Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810220	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer Regelungstechnik → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → Outgoing -->Spezialisierungsmodule -->Regelungstechnik → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Themenfeld Systemtechnik -->Regelungstechnik →		
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:	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.		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen sowie Unterlagen zum Projektwettbewerb Lunze, J., „Regelungstechnik I“, Springer 2008.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 299301 Praktikum Konzepte der Regelungstechnik</li> <li>• 299302 Projekt Konzepte der Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29931 Projektarbeit Regelungstechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, 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:			

## 2150 Systemdynamik

---

Zugeordnete Module:   2151   Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik  
                              2152   Ergänzungsfächer 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	Flat Systems
	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. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Pflichtmodule --&gt;spezielle Pflichtmodule          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik I</li> <li>• Systemdynamik</li> </ul>		
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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Modellierung and Analyse ereignisdiskreter Systeme</li> <li>• Deterministische Automaten</li> <li>• Nichtdeterministische Automaten</li> <li>• Petrinetze</li> <li>• Automatenetze</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Übungsblätter</li> </ul>		

- 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](http://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), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsfolien</li><li>• Tafelanschrieb</li><li>• Übungen</li><li>• Rechnerübungen und Rechnerdemos</li></ul>
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:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik --&gt;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:	• 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
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, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik --&gt;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>• Einführung zur adaptiven Filterung</li> <li>• Stochastische Prozesse and Modell</li> <li>• Fourier-Analyse von stationären Zufallssignalen</li> <li>• Wiener Filter</li> <li>• Lineare Prädiktion</li> <li>• Least-Mean-Square adaptive Filterung</li> <li>• Kalman Filter</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: Aadaptive 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:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden.          Summe: 180 Stunden</p>		

4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33841 Dynamische Filterverfahren (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb

---

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. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Elektrotechnik --&gt;KFZ-Mechatronik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer KFZ-Mechatronik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</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"> <li>• Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom</li> <li>- Wechselstrom</li> </ul> </li> <li>• Halbleiter-Bauelemente             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diode</li> <li>- Transistor</li> <li>- Operationsverstärker</li> </ul> </li> <li>• Signale und Systeme             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variablen</li> <li>- Grundsignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Zeitkontinuierliche Transformationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme</li> <li>- Lapalce-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Transformationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Fourier-Transformation</li> <li>- Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Abtastung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale</li> </ul> </li> <li>• Analoge Filter</li> </ul>		

- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter
  - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter
  - Filterentwurf
  - Analoge Modulationen
    - Amplitudenmodulation
    - Winkelmodulation
- 

14. Literatur:
- Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)
  - Übungsblätter
  - Aus der Bibliothek:
    - 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: 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :
- 12350 Echtzeitdatenverarbeitung
  - 33840 Dynamische Filterverfahren
- 

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Tafelschrieb, Vortragsübungen
- 

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik
-



## Modul: 33820 Flat Systems

2. Modulkürzel:	074710009	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. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectures „Einführung in die Regelungstechnik“ and „Konzepte der Regelungstechnik“</li> <li>• Basic knowledge in state space techniques</li> </ul>		
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> <p>R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997</p> <p>Exercises, Handouts</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338201 Vorlesung incl. Übungspräsentationen durch die Studierenden Flache Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33821 Flat Systems (PL), schriftliche Prüfung, 120 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, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011 → Spezialisierungsmodule -->Systemdynamik -->Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Systemdynamik -->Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → 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), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 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: 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:		Eckhard Arnold	
9. Dozenten:		Eckhard Arnold	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011</p> <p>→ Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</p> <p>→</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014</p> <p>→ Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</p> <p>→</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014</p> <p>→ Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer / Ergänzungsfächer Systemdynamik</p> <p>→</p>	
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. und LEIBOLD, M. und BUSS, M.: Optimierung: statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung. Springer, Berlin, 2012.</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, 2010.</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> </ul>	

- 331902 Übung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung
- 

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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Institut für Systemdynamik

---

## 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:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Modul Messtechnik I</p> <p>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"> <li>• Sensoren: Sinnesorgane der Technik</li> <li>• Modellierung von Rauschprozessen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauschmechanismen</li> <li>• Sensoren</li> </ul> </li> <li>• Sensorfusion             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayessche Sensorfusion</li> <li>• Neuronale Netze</li> <li>• Ausgewählte Beispiele</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien, Übungsblätter</li> </ul>		



- "Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation" von Stefan Hesse und Gerhard Schnell, Vieweg&Teubner 2009

- "Low-Noise Electronic System Design" von C.D. Motchenbacher und J.A. Conelly, John Wiley & Sons 1993

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338501 Vorlesung Automatisierungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden. <b>Gesamt: 90 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33851 Automatisierungstechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folien bzw. Vorlesungsumdruck</li><li>• Tafelanschrieb</li><li>• Übungsblätter</li><li>• Rechnerübungen und Rechnerdemos</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

2. Modulkürzel:	074710014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Kust		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Outgoing --&gt;Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik          →</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:	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. Anhand von Beispielen werden die wesentlichen Aspekte diskutiert.		
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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für 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:	Eckhard Arnold		
9. Dozenten:	Eckhard Arnold		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</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"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Cellier, F. and Kofman, E.: Continuous system simulation. Springer, 2006.</li> <li>• Fritzson, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica. Wiley, 2011.</li> <li>• Tiller, M.: Introduction to physical modelling with Modelica. Kluwer Academic Publishers, 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), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 37000 Prozessführung und Production IT 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:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Joachim Birk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</p> <p>DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014          → Themenfeld Systemtechnik --&gt;Systemdynamik --&gt;Ergänzungsfächer Systemdynamik          →</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:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	Manuskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	370001 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h          Nacharbeitszeit: 34 h          Prüfungsvorbereitung: 35 h          Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37001 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Institut für Systemdynamik

---

## 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

---

---

## 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:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011 → Chalmers -->Incoming → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011 → Chalmers -->Outgoing → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → Outgoing -->Pflichtmodule -->allgemeine Pflichtmodule →		
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: 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: Univ.-Prof. Alexander Verl

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

- DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011
  - Chalmers -->Incoming
  -
- DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014
  - Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules
  -
- DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014
  - Toyohashi -->Outgoing
  -

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

Die / der Studierende hat die Fähigkeit zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzt die / der Studierende im Fachgebiet entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung, um diese selbständig zu planen und auszuführen. Generell hat die /der Studierende in der Studienarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.

13. Inhalt:

Inhalt:  
Individuelle Absprache

Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Studienarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem/der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Studienarbeit ist der Besuch von mindestens 9 Seminarvorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt des Instituts) und ein eigener Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.



WICHTIG: Die Studienarbeit wird nicht Online, sondern per Formular im Prüfungsamt angemeldet!

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: 360 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

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:	Univ.-Prof. Alexander Verl
---------------------------	----------------------------

---

9. Dozenten:	
--------------	--

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	DoubleM.D. Mechatronik, PO 2011 → Chalmers -->Incoming → DoubleM.D. Mechatronik, PO 2014 → Chalmers -->Incoming -->Compulsory Modules →
---	--

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:	
12. Lernziele:	
13. Inhalt:	
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---