

# Syllabus

## *Kursbeschreibung*

<b>Titel der Lehrveranstaltung</b>	System- und Regelungstheorie
<b>Code der Lehrveranstaltung</b>	42188
<b>Zusätzlicher Titel der Lehrveranstaltung</b>	
<b>Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich</b>	IINF-04/A
<b>Sprache</b>	Italienisch
<b>Studiengang</b>	Bachelor in Industrie- und Maschineningenieurwesen
<b>Andere Studiengänge (gem. Lehrveranstaltung)</b>	
<b>Dozenten/Dozentinnen</b>	Prof. Marco Frego, Marco.Frego@unibz.it <a href="https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/44497">https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/44497</a>
<b>Wissensch. Mitarbeiter/Mitarbeiterin</b>	
<b>Semester</b>	Zweites Semester
<b>Studienjahr/e</b>	2, 3
<b>KP</b>	12
<b>Vorlesungsstunden</b>	36
<b>Laboratoriumsstunden</b>	24
<b>Stunden für individuelles Studium</b>	0
<b>Vorgesehene Sprechzeiten</b>	
<b>Inhaltsangabe</b>	Die Lehrveranstaltung System- und Regelungstheorie ist ein Vertiefungsfach im Rahmen des Studiums des Bachelors in Industrie- und Maschineningenieurwesen und dient dem Erwerb von beruflichen Fähigkeiten und methodischen Kenntnissen der System- und Regelungstheorie linearer Systeme im Frequenzbereich.

	<p>Modul 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dynamische Systemmodellierung im Frequenzbereich</li> <li>2. Dynamische Systemantwort</li> <li>3. Stabilität von linearen Systemen</li> <li>4. Systemanalyse und Reglerentwurf mit Wurzelortskurven</li> <li>5. Systemanalyse und Reglerentwurf basierend auf dem Frequenzgang</li> <li>6. Digitale Regelung (wenn Zeit erlaubt)</li> </ol> <p>Modul 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in Matlab</li> <li>2. Einführung in Simulink</li> <li>3. Simulation dynamischer Systeme im Frequenzbereich mit der Control System Toolbox</li> <li>4. Computer-gestützte Systemanalyse und Reglerentwurf in Matlab/Simulink</li> <li>5. Regelung von realen Versuchsaufbauten im Labor</li> </ol>
<b>Themen der Lehrveranstaltung</b>	<p>Das erste Modul beinhaltet 36 Stunden Frontalunterricht und 24 Stunden Übungen im Klassenraum der System- und Regelungstheorie linearer Systeme im Frequenzbereich.</p> <p>Das zweite Modul führt in weiteren 60 Stunden zunächst in die Simulationssoftware Matlab/Simulink ein und beinhaltet eine Reihe von regelungstechnischen Experimenten im Labor bei dem sowohl mechatronische als auch fluiddynamische Systeme zunächst simuliert und dann im realen Versuch geregelt werden.</p>
<b>Stichwörter</b>	Regelungstheorie, Systeme, automatica, Matlab
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Höhere Mathematik I und II; Lineare Algebra; Physik I und II.
<b>Propädeutische Lehrveranstaltungen</b>	
<b>Unterrichtsform</b>	Die Stunden verteilen sich auf theoretischen Frontalunterricht und Übungen im Klassenraum.
<b>Anwesenheitspflicht</b>	Empfohlen.
<b>Spezifische Bildungsziele und erwartete Lernergebnisse</b>	<p>Der Kurs besteht aus zwei Modulen:</p> <p>MODUL 1: System- und Regelungstheorie</p> <p>Das erste Modul beinhaltet 36 Stunden Frontalunterricht und 24 Stunden Übungen im Klassenraum der System- und Regelungstheorie linearer Systeme im Frequenzbereich.</p>

	<p><b>MODUL 2: System- und Regelungstheorie Labor</b></p> <p>Das zweite Modul führt in weiteren 60 Stunden zunächst in die Simulationssoftware Matlab/Simulink ein und beinhaltet eine Reihe von regelungstechnischen Experimenten im Labor bei dem sowohl mechatronische als auch fluiddynamische Systeme zunächst simuliert und dann im realen Versuch geregelt werden.</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <p>Kenntnisse auf dem Gebiet der:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System- und Regelungstheorie von linearen Systemen im Frequenzbereich</li> </ul> <p>Anwenden von Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, angeeignetes Wissen für die Lösung von gegebenen Problemstellungen anzuwenden, einschließlich deren Lösung mit numerischen Daten</li> </ul> <p>Urteilen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, Ergebnisse als plausibel einzuschätzen</li> </ul> <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reifung einer technisch-wissenschaftlichen Terminologie</li> </ul> <p>Lernstrategien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernfähigkeiten, um sich Methoden der System- und Regelungstheorie für spezifische Anwendungen über die in dieser Vorlesung behandelten Themen hinaus anzueignen und anzuwenden.</li> </ul>
<b>Spezifisches Bildungsziel und erwartete Lernergebnisse (zusätzliche Informationen)</b>	
<b>Art der Prüfung</b>	<p>Die Prüfung deckt die Inhalte von MODUL 1 und MODUL 2 ab und hat die folgende Form:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MODUL 1 (50% der Abschlussprüfung): Schriftlich: 180 Minuten; Nr. Lernergebnisse: 1-5.</li> <li>• MODUL 2 (50% der Abschlussprüfung):</li> </ul>

	Schriftlich: 120 Minuten; Nr. Lernergebnisse: 1-5.
<b>Bewertungskriterien</b>	<p>Die Endnote errechnet sich aus dem Durchschnitt der beiden Modulnoten. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn beide Noten gültig sind, d.h. im Bereich von 18-30 liegen. Andernfalls werden die einzelnen gültigen Noten (falls vorhanden) für alle 3 regulären Prüfungssitzungen aufbewahrt, bis auch alle anderen Teile mit einer gültigen Note abgeschlossen sind. Nach den 3 regulären Prüfungssitzungen werden alle Noten ungültig.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODUL 1:</b> Die schriftliche Prüfung besteht aus mehreren zu lösenden Rechenaufgaben, welche sich auf die verschiedenen behandelten Themengebiete verteilen. Bewertet werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>o die Richtigkeit der Lösungsansätze und der mathematischen Lösungsschritte, die Berechnung von numerischen Ergebnissen;</li> <li>o die Richtigkeit der Antworten und vorgelegten Argumente und der verwendeten Terminologie.</li> </ul> </li> <li>• <b>MODUL 2:</b> Die Prüfung umfasst Aufgaben, die mit Matlab und Simulink zu lösen sind, und bedarf neben Wissen über die Handhabung der Simulationssoftware auch über Wissen von Methoden der Regelungstheorie von linearen Systemen im Frequenzbereich aus Modul 1. Bewertet werden die formale und methodische Korrektheit der Antworten sowie der durchgeführten Berechnungen als auch die grafische Darstellung der Ergebnisse.</li> </ul>
<b>Pfichtliteratur</b>	Slides und Control Systems Engineering – Global Edition, Norman S. Nise, Wiley, 2017 (based on 7th edition from 2015).
<b>Weiterführende Literatur</b>	<p>Feedback Control of Dynamic Systems – Global Edition, Gene F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, Pearson, Global Edition, 2015 (based on 7th edition from 2015)</p> <p>Modern Control Engineering – International edition 5/E, Katsuhiko Ogata, Pearson, 2010.</p>

	<p>Automatic Control Systems, Farid Golnaraghi, Benjamin C. Kuo, 10th Edition, Mc Graw Hill Education, 2017.</p> <p><a href="#">Modern Control Systems, Global Edition 13/E</a>, Dorf &amp; Bishop, Pearson, 2018.</p> <p>A MATLAB Primer for Technical Programming in Materials Science and Engineering - Leonid Burstein -Woodhead Publishing Elsevier – 2020</p> <p>MATLAB A Practical Introduction to Programming and Problem Solving - Stormy Attaway - Second Edition - Butterworth-Heinemann Elsevier – 2012</p> <p>MATLAB, Simulink, Stateflow - Angermann, Rau, Beuschel, Wohlfarth -De Gruyter (in German) 9th ed. 2017</p>
Weitere Informationen	Verwendete Software: Matlab/Simulink.
Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDGs)	Hochwertige Bildung

## *Kursmodul*

Titel des Bestandteils der Lehrveranstaltung	System- und Regelungstheorie
Code der Lehrveranstaltung	42188A
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich	IINF-04/A
Sprache	Italienisch
Dozenten/Dozentinnen	Prof. Marco Frego, Marco.Frego@unibz.it <a href="https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/44497">https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/44497</a>
Wissensch. Mitarbeiter/Mitarbeiterin	
Semester	Zweites Semester

<b>KP</b>	6
<b>Verantwortliche/r Dozent/in</b>	
<b>Vorlesungsstunden</b>	36
<b>Laboratoriumsstunden</b>	24
<b>Stunden für individuelles Studium</b>	90
<b>Vorgesehene Sprechzeiten</b>	
<b>Inhaltsangabe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dynamische Systemmodellierung im Frequenzbereich</li> <li>2. Dynamische Systemantwort</li> <li>3. Stabilität von linearen Systemen</li> <li>4. Systemanalyse und Reglerentwurf mit Wurzelortskurven</li> <li>5. Systemanalyse und Reglerentwurf basierend auf dem Frequenzgang</li> <li>6. Digitale Regelung (wenn Zeit erlaubt)</li> </ol>
<b>Themen der Lehrveranstaltung</b>	Das erste Modul beinhaltet 36 Stunden Frontalunterricht und 24 Stunden Übungen im Klassenraum der System- und Regelungstheorie linearer Systeme im Frequenzbereich.
<b>Unterrichtsform</b>	Die Stunden verteilen sich auf theoretischen Frontalunterricht und Übungen im Klassenraum.
<b>Pfichtliteratur</b>	<p>Control Systems Engineering – Global Edition, Norman S. Nise, Wiley, 2017 (based on 7th edition from 2015)</p> <p>Slides</p>
<b>Weiterführende Literatur</b>	<p>Feedback Control of Dynamic Systems – Global Edition, Gene F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, Pearson, Global Edition, 2015 (based on 7th edition from 2015)</p> <p>Modern Control Engineering – International edition 5/E, Katsuhiko Ogata, Pearson, 2010.</p> <p>Automatic Control Systems, Farid Golnaraghi, Benjamin C. Kuo, 10th Edition, Mc Graw Hill Education, 2017.</p>

	<p><a href="#">Modern Control Systems, Global Edition 13/E.</a> Dorf &amp; Bishop, Pearson, 2018.</p> <p>A MATLAB Primer for Technical Programming in Materials Science and Engineering - Leonid Burstein -Woodhead Publishing Elsevier – 2020</p> <p>MATLAB A Practical Introduction to Programming and Problem Solving - Stormy Attaway - Second Edition - Butterworth-Heinemann Elsevier – 2012</p> <p>MATLAB, Simulink, Stateflow - Angermann, Rau, Beuschel, Wohlfarth -De Gruyter (in German) 9th ed. 2017</p>
--	--

## *Kursmodul*

<b>Titel des Bestandteils der Lehrveranstaltung</b>	System- und Regelungstheorie Labor
<b>Code der Lehrveranstaltung</b>	42188B
<b>Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich</b>	IINF-04/A
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozenten/Dozentinnen</b>	Prof. Marco Frego, Marco.Frego@unibz.it <a href="https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/44497">https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/44497</a>
<b>Wissensch. Mitarbeiter/Mitarbeiterin</b>	
<b>Semester</b>	Nicht definiert
<b>KP</b>	6
<b>Verantwortliche/r Dozent/in</b>	
<b>Vorlesungsstunden</b>	0
<b>Laboratoriumsstunden</b>	60
<b>Stunden für individuelles Studium</b>	0

<b>Vorgesehene Sprechzeiten</b>	36
<b>Inhaltsangabe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in Matlab</li> <li>2. Einführung in Simulink</li> <li>3. Simulation dynamischer Systeme im Frequenzbereich mit der Control System Toolbox</li> <li>4. Computer-gestützte Systemanalyse und Reglerentwurf in Matlab/Simulink</li> <li>5. Regelung von realen Versuchsaufbauten im Labor</li> </ol>
<b>Themen der Lehrveranstaltung</b>	Das zweite Modul führt in weiteren 60 Stunden zunächst in die Simulationssoftware Matlab/Simulink ein und beinhaltet eine Reihe von regelungstechnischen Experimenten im Labor bei dem sowohl mechatronische als auch fluiddynamische Systeme zunächst simuliert und dann im realen Versuch geregelt werden.
<b>Unterrichtsform</b>	Die Stunden verteilen sich auf theoretischen Frontalunterricht und Übungen im Klassenraum.
<b>Pflichtliteratur</b>	Slides und Control Systems Engineering – Global Edition, Norman S. Nise, Wiley, 2017 (based on 7th edition from 2015).
<b>Weiterführende Literatur</b>	<p>Feedback Control of Dynamic Systems – Global Edition, Gene F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, Pearson, Global Edition, 2015 (based on 7th edition from 2015)</p> <p>Modern Control Engineering – International edition 5/E, Katsuhiko Ogata, Pearson, 2010.</p> <p>Automatic Control Systems, Farid Golnaraghi, Benjamin C. Kuo, 10th Edition, Mc Graw Hill Education, 2017.</p> <p><a href="#">Modern Control Systems, Global Edition 13/E</a>, Dorf &amp; Bishop, Pearson, 2018.</p> <p>A MATLAB Primer for Technical Programming in Materials Science and Engineering - Leonid Burstein -Woodhead Publishing Elsevier – 2020</p>



---

	<p>MATLAB A Practical Introduction to Programming and Problem Solving - Stormy Attaway - Second Edition - Butterworth-Heinemann Elsevier – 2012</p> <p>MATLAB, Simulink, Stateflow - Angermann, Rau, Beuschel, Wohlfarth -De Gruyter (in German) 9th ed. 2017</p>
--	---