

Modulhandbuch

Modulhandbücher entsprechend der Studienordnung ab SoSe 19

Signale, Systeme und Regelkreise

Lehrform	Vorlesung									
Lernziele	Der Absolvent beherrscht die mathematische Beschreibung des Durchgangs von determinierten Signalen durch lineare, zeitinvariante Systeme im zeitkontinuierlichen als auch im zeitdiskreten Bereich und darauf aufbauend die Grundlagen der linearen Regelungstechnik als Basiswissen für alle Ingenieure.									
Dauer	1 Semester									
SWS	8.0									
Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lehrveranstaltung: 120 h ■ Selbststudium/ Gruppenarbeit: 120 h 									
	<hr/>									
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Workload: 240 h 									
ECTS	8.0									
Modulverantw.	Prof. Dr. Ing. Werner Reich									
Max. Teilnehmer	0									
Häufigkeit	jedes Jahr (WS)									
Veranstaltungen	<p>Regelungstechnik I</p> <table border="0"> <tr> <td>Art</td> <td>Vorlesung</td> </tr> <tr> <td>Nr.</td> <td>E+I228</td> </tr> <tr> <td>SWS</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>Lerninhalt</td> <td>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Regelungstechnik und vermittelt die grundlegenden Konzepte zur Analyse von Regelkreisen und dem Entwurf von Reglern für zeitkontinuierliche, lineare Systeme mit einem Eingang und einem Ausgang (SISO-Systeme). Behandelt werden u.a. folgende Inhalte:</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ■ Modellierung dynamischer Systeme Beschreibung mechatronischer Systeme mittels Differentialgleichungen; Linearisierung nichtlinearer Differentialgleichungen; Simulation eines Systems mittels MATLAB (System Control Toolbox) und MATLAB-Simulink ■ Mathematische Beschreibung und Verhalten von LTI-Systemen <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Eigenschaften von LTI-SISO-Systeme - Beschreibung und Verhalten im <i>Zeitbereich</i> Lösen der Differentialgleichung, Sprungantwort, Impulsantwort, Faltung - Beschreibung und Verhalten im <i>Frequenzbereich</i> Anwendung der Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Bode-Diagramm, Ortskurve, Blockschaltbilder - grundlegende Übertragungsglieder (P-Glied, I-Glied, PT1, D-Glied, DT1-Glied, PT2-Glied, Totzeit-Glied) - Stabilität von Systemen ■ Der Regelkreis <ul style="list-style-type: none"> - Der Standardregelkreis - Ziele eine Regelung, Reglerentwurfsaufgabe und Anforderungen - Stabilität von Regelkreisen - stationäres Verhalten von Regelkreisen - Standard-Regler vom Typ PID - Reglerauslegung im Zeitbereich: (Methoden von Ziegler-Nichols, Methode v. Chien, Hrones und Reswick) - Reglerauslegung im Frequenzbereich: vereinfachtes Betragsoptimum (Zeitkonstantenkompensation), Frequenzkennlinienverfahren <p>Literatur O. Föllinger, <i>Regelungstechnik</i>, 12. Auflage, Berlin, VDE Verlag, 2016</p> <p>J. Lunze, <i>Regelungstechnik I</i>, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2016</p>		Art	Vorlesung	Nr.	E+I228	SWS	4.0	Lerninhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Regelungstechnik und vermittelt die grundlegenden Konzepte zur Analyse von Regelkreisen und dem Entwurf von Reglern für zeitkontinuierliche, lineare Systeme mit einem Eingang und einem Ausgang (SISO-Systeme). Behandelt werden u.a. folgende Inhalte:
Art	Vorlesung									
Nr.	E+I228									
SWS	4.0									
Lerninhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Regelungstechnik und vermittelt die grundlegenden Konzepte zur Analyse von Regelkreisen und dem Entwurf von Reglern für zeitkontinuierliche, lineare Systeme mit einem Eingang und einem Ausgang (SISO-Systeme). Behandelt werden u.a. folgende Inhalte:									

G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, *Feedback Control of Dynamic Systems*,
Pearson, 7. Auflage, 2014

Signale und Systeme

Art Vorlesung

Nr. E+I227

SWS 4.0

Lerninhalt 1. Fourier-Transformation

- Orthogonale und orthonormale Funktionen, endliche und unendliche Fourier-Reihe

- Bestimmung der Fourier-Koeffizienten: Minimierung der Norm des Fehlersignals

- Gibbs'sches Phänomen; Amplituden- und Phasenspektrum

- Übergang zur Fourier-Transformation: Amplitudendichtespektrum

- Einführung der Distribution Dirac- Impuls

- Linearität, Zeitverschiebung, Ähnlichkeitssatz, Nullwertsätze, Parseval'sche Gleichung

- Faltung zweier Zeitfunktionen, graphische Veranschaulichung

- Systembeschreibung: Impulsantwort, Sprungantwort, Faltungsintegral, komplexer Frequenzgang

2. Laplace-Transformation

- Einführung in die Laplace-Transformation; Eigenschaften und Rechenregeln

- Rechnen im Bildbereich; Hin- und Rücktransformation

- Anwendung der LP-Transformation auf gewöhnliche Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

- Rechnen mit Delta- und Sprungfunktionen

- Übertragungsfunktionen und Frequenzgänge linearer kontinuierlicher Übertragungssysteme

3. Z-Transformation

- Lineare Abtastsysteme; Definition und Begriffe

- Rechenregeln der Z-Transformation; Hin- und Rücktransformationen

- Lösung der Differenzgleichungen

Literatur Föllinger O., *Laplace- und Fourier-Transformation*, 10. Auflage, Berlin, Offenbach, VDE-Verlag, 2011

Werner, M., *Signale und Systeme, Lehr- und Arbeitsbuch mit MATLAB-Übungen und Lösungen*, 3. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2008

Doetsch G., *Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der Z-Transformation*, 6. Auflage, München, Wien, Oldenbourg Verlag, 1989

+ Modulhandbücher entsprechend der Studienordnung bis einschließlich WiSe 18/19

Modulhandbücher entsprechend der Studienordnung bis einschließlich WiSe 18/19

Signale, Systeme und Regelkreise

Lehrform Vorlesung
Lernziele Der Absolvent beherrscht die mathematische Beschreibung des Durchgangs von determinierten Signalen durch lineare, zeitinvariante Systeme im zeitkontinuierlichen als auch im zeitdiskreten Bereich und darauf aufbauend die Grundlagen der linearen Regelungstechnik als Basiswissen für alle Ingenieure.

Dauer 1 Semester

SWS 8.0

Aufwand

■ Lehrveranstaltung:	120 h
■ Selbststudium/ Gruppenarbeit:	120 h
<hr/>	
■ Workload:	240 h

ECTS 8.0

Modulverantw. Prof. Dr. Ing. Werner Reich

Max. Teilnehmer 0

Häufigkeit jedes Jahr (WS)

Veranstaltungen **Regelungstechnik I**

Art Vorlesung

Nr. E+I228

SWS 4.0

Lerninhalt Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Regelungstechnik und vermittelt die grundlegenden Konzepte zur Analyse von Regelkreisen und dem Entwurf von Reglern für zeitkontinuierliche, lineare Systeme mit einem Eingang und einem Ausgang (SISO-Systeme). Behandelt werden u.a. folgende Inhalte:

- Modellierung dynamischer Systeme
Beschreibung mechatronischer Systeme mittels Differentialgleichungen; Linearisierung nichtlinearer Differentialgleichungen; Simulation eines Systems mittels MATLAB (System Control Toolbox) und MATLAB-Simulink
- Mathematische Beschreibung und Verhalten von LTI-Systemen
 - Definition und Eigenschaften von LTI-SISO-Systeme
 - Beschreibung und Verhalten im *Zeitbereich*
Lösen der Differentialgleichung, Sprungantwort, Impulsantwort, Faltung
 - Beschreibung und Verhalten im *Frequenzbereich*
Anwendung der Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Bode-Diagramm, Ortskurve, Blockschaltbilder
 - grundlegende Übertragungsglieder (P-Glied, I-Glied, PT1, D-Glied, DT1-Glied, PT2-Glied, Totzeit-Glied)
 - Stabilität von Systemen
- Der Regelkreis
 - Der Standardregelkreis
 - Ziele eine Regelung, Reglerentwurfsaufgabe und Anforderungen
 - Stabilität von Regelkreisen
 - stationäres Verhalten von Regelkreisen
 - Standard-Regler vom Typ PID
 - Reglerauslegung im Zeitbereich: (Methoden von Ziegler-Nichols, Methode v. Chien, Hrones und Reswick)
 - Reglerauslegung im Frequenzbereich: vereinfachtes Betragsoptimum (Zeitkonstantenkompensation), Frequenzkennlinienverfahren

Literatur O. Föllinger, *Regelungstechnik*, 12. Auflage, Berlin, VDE Verlag, 2016

J. Lunze, *Regelungstechnik I*, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2016

G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini, *Feedback Control of Dynamic Systems*, Pearson, 7. Auflage, 2014

Signale und Systeme

Art Vorlesung

Nr. E+I227

SWS 4.0

Lerninhalt 1. Fourier-Transformation

- Orthogonale und orthonormale Funktionen, endliche und unendliche Fourier-Reihe

- Bestimmung der Fourier-Koeffizienten: Minimierung der Norm des Fehlersignals

- Gibbs'sches Phänomen; Amplituden- und Phasenspektrum

- Übergang zur Fourier-Transformation: Amplitudendichtespektrum

- Einführung der Distribution Dirac- Impuls

- Linearität, Zeitverschiebung, Ähnlichkeitssatz, Nullwertsätze, Parseval'sche Gleichung

- Faltung zweier Zeitfunktionen, graphische Veranschaulichung

- Systembeschreibung: Impulsantwort, Sprungantwort,

Faltungsintegral, komplexer Frequenzgang

2. Laplace-Transformation

- Einführung in die Laplace-Transformation; Eigenschaften und Rechenregeln

- Rechnen im Bildbereich; Hin- und Rücktransformation

- Anwendung der LP-Transformation auf gewöhnliche Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

- Rechnen mit Delta- und Sprungfunktionen

- Übertragungsfunktionen und Frequenzgänge linearer kontinuierlicher Übertragungssysteme

3. Z-Transformation

- Lineare Abtastsysteme; Definition und Begriffe

- Rechenregeln der Z-Transformation; Hin- und Rücktransformationen

- Lösung der Differenzgleichungen

Literatur Föllinger O., *Laplace- und Fourier-Transformation*, 10. Auflage, Berlin, Offenbach, VDE-Verlag, 2011

Werner, M., *Signale und Systeme, Lehr- und Arbeitsbuch mit MATLAB-Übungen und Lösungen*, 3. Auflage, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2008

Doetsch G., *Anleitung zum praktischen Gebrauch der Laplace-Transformation und der Z-Transformation*, 6. Auflage, München, Wien, Oldenbourg Verlag, 1989

