

3.4.1 Regelungstechnik

Regelungstechnik
Modulübersicht
EDV-Bezeichnung: EITB410A, EITB410M, EITB410E, EITB410I, EITB450S, EITB450U
Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Dirk Feßler
Modulumfang (ECTS): 7 Punkte
Einordnung (Semester): 4. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Systemtheorie und der Messtechnik
Voraussetzungen nach SPO: Nach SPO sind keine formellen Voraussetzungen erforderlich.
Kompetenzen: Den Studierenden soll ein grundlegendes Verständnis für die Wirkungsweise von Regelungen und deren herausragende Bedeutung für die Technik vermittelt werden, indem sie <ul style="list-style-type: none"> a) grundlegende Begriffe der Regelungstechnik lernen, b) Systeme und deren Verhalten im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben können, c) Systeme mittels Blockschaltbilder darstellen und diese umformen, d) Systeme qualitativ beschreiben und Identifikationsverfahren anwenden, e) Regelkreise hinsichtlich ihrer charakteristischen Eigenschaften analysieren, f) Regler unter Verwendung verschiedener Verfahren entwerfen, g) Regler in analoger und digitaler Form realisieren, h) industrielle Regelungen in Form mehrschleifiger Regelungen einsetzen, um die Fähigkeit zu erlangen, Systeme mathematisch zu beschreiben bzw. zu modellieren, Regelkreise und deren Regelbarkeit zu analysieren sowie Regelungen zu entwerfen. Das Labor Regelungstechnik dient dazu den Vorlesungsinhalt anzuwenden und zu vertiefen mit dem Ziel, praktische Regelungsaufgaben selbstständig und unter Verwendung computergestützter Hilfsmittel zu lösen.
Prüfungsleistungen: Die theoretischen Kenntnisse der Studierenden sowie ihr im Labor erworbenes Anwender- und Vertiefungswissen werden in einer schriftlichen Klausur (Dauer 120 min) bewertet. Die schriftlichen Berichte der Studierenden zu den Laborversuchen werden bewertet.
Verwendbarkeit: Die Regelungstechnik ist eine interdisziplinäre Wissenschaft und Wegbereiterin des modellbasierten Entwurfs. Somit sind auch grundsätzliche Überlegungen und generelle Zusammenhänge zum systematischen modellbasierten Vorgehen Gegenstand dieses Moduls. Des Weiteren ist die klassische Regelungstheorie auch Grundlage und „Benchmark“ der modernen Regelungsmethoden.

Lehrveranstaltung: Regelungstechnik
EDV-Bezeichnung: EIT411A, EITB411M, EITB411E, EITB411I, EITB451S, EITB451U
Dozierende(r): Prof. Dr. Dirk Feßler, Prof. Dr. Urban Brunner, Prof. Dr. Hermann Fehrenbach, Prof. Dr. Frieder Keller
Umfang (SWS): 4
Turnus: Wintersemester und Sommersemester
Art, Modus: Vorlesung, Pflichtfach
Lehrsprache: Wintersemester Deutsch/Sommersemester Englisch
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführende Übersicht: typische Aufgaben und Anwendungen der Regelungstechnik, historische Entwicklung und Grundbegriffe, Klassifikation der Systeme, lineare Operatoren und Darstellung als Blockschaltbilder, Umformung linearer Blockschaltbilder • LTI-Systeme: Darstellung und Beschreibung von Systemen, Systemverhalten im Zeit- und Frequenzbereich, Normalformen, Standard-Übertragungsglieder • Qualitative Beschreibung von Regelstrecken und Regelbarkeit von Strecken, Identifikationsverfahren • Eigenschaften und Analyse von Regelkreisen: Stabilität, Analyse im Frequenzbereich, Nyquist-Kriterium, stationäres Verhalten, Robustheitsanalyse • Klassische Reglersynthese: Kompensation, Servodilemma, Entwurf von PID-Reglern (u. a. heuristische Reglereinstellungen), Entwurf im Frequenzbereich, Wurzelortskurvenverfahren • Industrielle Regelungen: Windup-Phänomen und Gegenmaßnahmen, Vorfilter Vorsteuerung, Störgrößenkonstanthaltung, Störgrößenaufschaltung, Hilfsregelgrößenaufschaltung und Kaskadenregelung, Analoge und digitale Realisierung von Reglern
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, O.: <i>Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen</i>, 12. Auflage, VDE Verlag, Offenbach, 2016 • Lunze, J.: <i>Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen</i>, 11. Auflage, Springer-Vieweg, Berlin Heidelberg, 2016 • Unbehauen, H.: <i>Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme</i>, 15. Auflage, Springer-Vieweg, Berlin Heidelberg, 2008 • Schulz, G.: <i>Regelungstechnik: Grundlagen, Analyse und Entwurf von Regelkreisen, rechnergestützte Methoden</i>, Springer, Berlin Heidelberg, 1996 • Reuter, M.; S. Zacher: <i>Regelungstechnik für Ingenieure, Analyse, Simulation und Entwurf von Regelkreisen</i>, 14. Auflage, Springer-Vieweg, Berlin Heidelberg, 2014 • Braun, A.: <i>Grundlagen der Regelungstechnik: Kontinuierliche und diskrete Systeme</i>, Fachbuchverlag Leipzig, 2005 • Hoffmann, J.; U. Brunner: <i>MATLAB & Tools für die Simulation dynamischer Systeme</i>, Addison-Wesley, München, 2002

- Mann, H.; H. Schiffelgen; R. Frieriep: *Einführung in die Regelungstechnik: Analoge und digitale Regelungen, Fuzzy-Regler, Regler-Realisierung, Software*, 11. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2009

Lehrveranstaltung: Labor Regelungstechnik
EDV-Bezeichnung: EITB412A, EITB412M, EITB412E, EITB412I, EITB452S, EITB452U
Dozierende(r): Prof. Dr. Dirk Feßler, Prof. Dr. Urban Brunner, Prof. Dr. Hermann Fehrenbach, Prof. Dr. Frieder Keller
Umfang (SWS): 2
Turnus: Wintersemester und Sommersemester
Art, Modus: Labor, Pflichtfach
Lehrsprache: Wintersemester Deutsch/Sommersemester Englisch
<p>Inhalte:</p> <p>Versuche zu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung und Analyse von LTI-Systemen mit MATLAB/Simulink • Füllstandsregelung • Modellbildung, Simulation und Regelung eines DC-Servo-Systems • Regelung einer schwebenden Kugel • Identifikation von S-förmigen Sprungantworten
<p>Empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lerch, R.: <i>Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren</i>, 7. Auflage, Springer-Vieweg, Berlin Heidelberg, 2016 • Felderhoff, R.; U. Freyer: <i>Elektrische und elektronische Messtechnik: Grundlagen, Verfahren, Geräte und Systeme</i>, 8. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2015 • Schrüfer, E.; L. Reindl; B. Zagar: <i>Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen</i>, 10. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2013 • Tietze, U.; Ch. Schenk; E. Gamm: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 15. Auflage, Springer-Vieweg, Berlin Heidelberg, 2016