



Vorlesung Höhere Regelungstechnik kann in den folgenden Studiengängen als Wahlpflichtfach gehört und geprüft werden:

- Bachelor Mechatronik SPO 2 (alte SPO)
- Bachelor Elektrotechnik
- Bachelor Technische Informatik SPO 5 (neueste SPO)

Voraussetzung: Vorlesung und Labor Regelungstechnik aus dem 3. bzw. 4. Semester.

Das Labor kann nicht als Wahlpflichtfach gemacht werden!

Die entsprechenden Teile des Modulhandbuchs sind daher durchgestrichen.

EEN3030 – Höhere Regelungstechnik	
Kennziffer	EEN3030
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Hillenbrand
Level	Berufsqualifizierendes akademisches Niveau
Credits	3 5 Credits
SWS	Vorlesung: 2 SWS Labor: 1 SWS
Studiensemester	6. Semester
Häufigkeit	im Sommersemester
Dauer des Moduls	1 Semester
Prüfungsart/en, Prüfungsdauer	PLK/PLM, 60 Minuten UPL
Lehrsprache	Deutsch
Teilnahmevoraussetzungen	Formale Voraussetzungen: Bestehen des 1. Studienabschnitts Inhaltliche Voraussetzungen: Module Regelungstechnik und Steuerungstechnik
zugehörige Lehrveranstaltungen	EEN3031 Höhere Regelungstechnik EEN3032 Labor Höhere Regelungstechnik
Lehrformen der Lehrveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Labor
Ziele	<p><u>Qualifikationsziele/Beitrag zu den Qualifikationszielen des Studiengangs:</u> Die Automatisierungstechnik nimmt in der Mechatronik eine zentrale Rolle ein, da sie das Zusammenwirken der mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsysteme steuert. Aufbauend den Grundlagen der Automatisierungstechnik aus den Modulen Steuerungstechnik und Regelungstechnik sollen im Modul Höhere Regelungstechnik weitere Reglerentwurfverfahren eingeführt sowie Möglichkeiten zur Realisierung der Regler am technischen System vorgestellt werden.</p> <p>Für die Verbindung zwischen dem mechanischen und elektronischen bzw. informationsverarbeitenden Teilsystem werden in der Mechatronik häufig elektrische Stellantriebe eingesetzt. Die Regelung elektrischer Antriebe soll daher – neben weiteren Systemen – sowohl in der Vorlesung als auch im Labor ein wichtiges und umfassend diskutiertes Anwendungsbeispiel sein.</p> <p>Ein weiteres Ziel ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Erfahrungen zu den modernen Methoden des Rapid Control Prototyping, mit dem die in Theorie und Simulation entworfenen Regelungen sehr schnell implementiert werden können.</p> <p>Die praktische Umsetzung der in der Vorlesung vermittelten Theorie erfolgt im zugehörigen Labor. Die Studierenden lernen den</p>

EEN3030 – Höhere Regelungstechnik	
	<p>Entwicklungsprozess mit modernen Reglerentwurfswerkzeugen kennen und erstellen am Beispiel der Regelung der Position der Kugel auf einer Wippe Regelungen sowohl für den elektrischen Stellantrieb als auch für die Positionierung der Kugel und setzen diese schließlich in ein lauffähiges System um.</p> <p>Mit den durch das Modul Höhere Regelungstechnik aufbauend auf dem Modul Regelungstechnik vermittelten Kenntnissen und Erfahrungen sollen die Studierenden in der Lage sein, in der Mechatronik häufig vorkommende Aufgaben der Regelungstechnik zu bearbeiten. Gleichzeitig soll die Grundlage für das Erarbeiten weiterer Methoden der Regelungstechnik im Beruf oder bei einem Masterstudiengang geschaffen werden.</p> <p><u>Lernziele:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen wichtige in der Praxis häufig eingesetzte Reglerstrukturen wie die Kaskadenregelung • können Regelungen für die Geschwindigkeit und Position elektrischer Stellantriebe entwerfen • können Regelungen mit dem Frequenzkennlinienverfahren entwerfen • können instabile Regelstrecken mit dem Wurzelortskurvenverfahren stabilisieren • wissen, wie die kontinuierlich entworfenen Regler mit einem Digitalrechner realisiert werden können und kennen die dabei möglichen Probleme. • kennen die Grundlagen des Rapid Control Prototyping durch automatische Codeerzeugung aus MATLAB/Simulink.
Inhalte	<p><u>Vorlesung Höhere Regelungstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzkennlinienverfahren <ul style="list-style-type: none"> – Frequenzgang – Bode-Diagramme – Nyquist-Kriterium – Reglerentwurf • Wurzelortskurvenverfahren <ul style="list-style-type: none"> – Konstruktionsregeln – Stabilitätsuntersuchung • Grundlagen der zeitdiskreten Regelung <ul style="list-style-type: none"> – Digitale Realisierung von Reglern – Diskretisierung des Streckenmodells – Analyse zeitdiskreter Regelkreise <p><u>Labor Höhere Regelungstechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch 1: Reglerrealisierung <ul style="list-style-type: none"> – Reglerentwurf für Geschwindigkeit und Drehrate eines Roboters – Simulation der Regelung – Zugriff auf Aktoren und Sensoren aus Simulink – Reglerprogrammierung durch automatische Codeerzeugung aus MATLAB/Simulink

EEN3030 – Höhere Regelungstechnik	
	<ul style="list-style-type: none"> • Versuch 2: Regelung elektrischer Antriebe <ul style="list-style-type: none"> – Modellbildung – Kaskadenregelung – Reglerentwurf mit verschiedenen Verfahren – Simulation – Umsetzung der Regelung durch Parametrierung eines Motion Controllers • Versuch 3: Regelung der Position einer Kugel auf einer Wippe <ul style="list-style-type: none"> – Modellbildung und Simulation der Strecke – Reglerentwurf durch Einsatz des Wurzelortskurvenverfahrens mit MATLAB – Erprobung der Regelung in der Simulation – Umsetzung des Reglers durch Parametrierung eines SPS-Reglermoduls
Workload	<p>Workload: 90 150 Stunden (3 5 Credits x 30 Stunden) Präsenzstudium: 30 45 Stunden (2 3 SWS x 15 Wochen) Eigenstudium: 60 105 Stunden (Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, Bearbeitung von Übungen etc. und zur Vorbereitung und Durchführung der Prüfung)</p>
Voraussetzung für die Vergabe von Credits	Bestandene Klausur sowie erfolgreiche Absolvierung des Labors.
Stellenwert Modulnote für Endnote	Gewichtung 3
Geplante Gruppengröße	Vorlesungen: ca. 60 Studierende Labor: ca. 20 Studierende
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Hüthig Verlag Heidelberg, 12. Auflage 2016 • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 10. Auflage 2014 • Heinz Unbehauen: Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 15. Auflage 2008 • U. Probst: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik, Springer Verlag, 2. Auflage 2016 • D. Schröder: Elektrische Antriebe – Regelung von Antriebssystemen, Springer Verlag, 3. Auflage, 2009 • Skripte und Laboranleitungen des Moduls
Letzte Änderung	09.03.2018