

Modul: Grundlagen der Mechatronik

Niveau	Bachelor	Kürzel	MT
Modulname englisch	Basics of Mechatronics		
Modulverantwortliche	Hahn, Martin, Prof. Dr.-Ing.		
Fachbereich	Maschinenbau und Wirtschaft		
Studiengang	Mechatronik, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	3	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	Prüfungsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	Bewertungssystem PL	Drittelpnoten
Lernergebnisse	Selbständige Anwendung der Entwurfsmethodik, der Modellbildung (mechanische Teilsysteme, Aktoren, Sensoren und Informationsverarbeitung) sowie der Analyse mechatronischer Systeme (s. Lehrinhalte)		
Teilnahmevoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematik (gewöhnliche Differentialgleichungen, Algebra, Vektor- und Matrizenalgebra) • Technische Mechanik (insbesondere Kinematik und Dynamik) 		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✗ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mechatronik (Vorlesung)

(zu Modul: Grundlagen der Mechatronik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Basics of Mechatronics (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	4
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	120
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	75
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfungsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<p>Die Vorlesung führt in die Grundlagen der Mechatronik ein und vermittelt insbesondere Kenntnisse zur Durchführung des modellgetriebenen Entwurfs mechatronischer Systeme. Die Studierenden lernen die Grundelemente der Mechatronik – Mechanisches Teilsystem, Aktorik, Sensorik und Informationsverarbeitung kennen und im Sinne eines ganzheitlichen Entwurfs für Systemintegrationsaufgaben einzusetzen. Praxisbeispiele illustrieren und ergänzen die Vorlesung, um die Methoden anschaulich darzustellen.</p> <p>Einführung Elemente mechatronischer Systeme, Systembegriff, Energie-, Stoff und Informationsfluss, funktionsorientierter Entwurf, Modularisierung und Hierarchisierung, Mechatronische Funktionsmodule, Einfluss der Mikroelektronik, Beispiele mechatronischer Systeme (Produktionstechnik, Consumerprodukte, Automobiltechnik), Industrie 4.0, Vorteile der Mechatronisierung von maschinenbaulichen Systemen</p> <p>Modellbildung mechatronischer Systeme</p> <p>Modellbildung von Systemen der Mechanik, Aktorik, Sensorik und der Informationsverarbeitung, physikalische Ersatzmodelle, mathematische Modelle, Beispiele und Übungen aus der Fahrzeug- und Bahntechnik</p> <p>Mathematische Grundlagen der Modellbildung</p>
--------------------	--

Lineare und nichtlineare Zustandsraumdarstellung, Betriebspunktberechnung, Linearisierung um Betriebspunkt, Laplace-Transformation, Übertragungsfunktionen, Blockdiagramme

Entwurfsmethodik für mechatronische Systeme

Ziele der Funktionsentwicklung, VDI 2206 – Entwurf mechatronischer Systeme, modellgetriebener Entwurf, vereinfachtes 3-Phasenmodell, Grundprinzipien des Mechatronikentwurfs, Anwendung am Beispiel X-by-Wire im Kraftfahrzeug/Intelligentes Fahrzeug

Sensorik

Übersicht, Messprinzipien, Klassifikation, Integrationsstufen, Eigenschaften intelligenter Sensoren, Schnittstellen analog und digital, Sensoren im Kraftfahrzeug, Kenndaten, Messfehler und deren Ursachen, Analog-/ Digitalwandlung, Messung von Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen (translatorisch und rotatorisch), Messung von Masse, Kraft/Moment, Füllstand, Durchfluss, Druck und Temperatur, Beispiel Inkrementalencoder

Aktorik

Übersicht, Aktoren in mechatronischen Systemen, Ansteuerung, Leistungsformen, elektromechanische Analogie, Elektromotoren und Elektromagnete, Modellbildung Gleichstrommotor, piezoelektrische Aktoren und Anwendung in der Bond-Technologie, Wanderwellenmotor

Informationsverarbeitung/Regelungstechnik

Übersicht, Informationsverarbeitung in mechatronischen/eingebetteten Systemen, Signalerfassung und Signalfilterung, Ablaufsteuerungen, Steuerungen und Regelungen, , Echtzeitanforderungen (harte und weiche Echtzeit), Steuergeräteentwicklung, Servoantriebe und Servoverstärker.

Literatur	<p>Bolton, William: Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, Pearson Education Limited, 7th Edition, 2019.</p> <p>Heimann, Bodo; Amos, Albert; Ortmaier, Tobias; Rissing, Lutz: Mechatronik: Komponenten – Methoden – Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 4. Überarbeitete und ergänzte Auflage, 2016.</p>
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Mechatronik (Praktikum)

(zu Modul: Grundlagen der Mechatronik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	(Practical Training)		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	1
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße	12	Arbeitsaufwand in Stunden	30
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	15
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<p>In den Labor-Übungen werden unterschiedliche Aspekte der Entwicklung mechatronischer Systeme vertieft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ein Entwurfssystem für den modellgetriebenen Entwurf mechatronischer Systeme • Erstellung und Test eines Sensoradapters • Erstellung und Inbetriebnahme einer Lochrasterplatine zur Ansteuerung von LEDs über ein Digital-IO-Interface • Sensoren und Sensorschnittstellena am Beispiel eines Inkrementalencoders • Funktionsentwicklung mit 3-Achs Beschleunigungssensoren
Literatur	<p>Bolton, William: Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, Pearson Education Limited, 7th Edition, 2019.</p> <p>Heimann, Bodo; Amos, Albert; Ortmaier, Tobias; Rissing, Lutz: Mechatronik: Komponenten – Methoden – Beispiele, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 4. Überarbeitete und ergänzte Auflage, 2016.</p>
Bemerkungen	<p>Vorraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme ist die Durchführung der Laborversuche und die Erstellung von geeigneten Berichten.</p>