Hochschule
München
University of
Applied Sciences

Masterstudiengang Fahrzeugmechatronik FEM

MODULHANDBUCH mit STUDIENPLAN

Stand: 24.01.2025

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise ... 3
2 Studienziele ... 3
3 Studienplan ... 4
3.1 Übersicht über die Module und Prüfungsleistungen bei Beginn zum Wintersemester ... 4
3.2 Übersicht über die Module und Prüfungsleistungen bei Beginn zum Sommersemester ... 5
3.3 Regelungen zum Studienplan ... 6
4 Ziele-Module-Matrix ... 7
5 Modulbeschreibungen ... 8
5.1 Pflichtmodule ... 8
TBM 1.1a Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik ... 8
TBM 1.2a Management von Unternehmen, Projekten und Wissen ... 10
FEM 1.3 Fahrzeugantriebe ... 12
FEM 1.4 Fahrdynamik ... 15
FEM 1.5 Softwareentwicklung und Netzwerkmanagement ... 17
FEM 1.6 Sensoren und Aktoren ... 19
FEM 1.7 Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik ... 22
FEM 1.8 Echtzeitsimulation ... 24
FEM 1.9 Mehrkörpersysteme ... 26
FEM 3 Masterarbeit ... 28
5.2 Wahlpflichtmodule ... 29
FEM 2.1 Motorsteuerung und Fahrdynamikregelsysteme ... 29
FEM 2.2 Fahrdynamikregelsysteme und Automatisiertes Fahren und Sicherheit ... 29
FEM 2.3 Automatisiertes Fahren und Sicherheit und Motorsteuerung ... 30
MBM 2.8 Projektarbeit ... 38
6 Masterarbeit ... 40

1 Allgemeine Hinweise

Für alle Studierenden, die nach dem SoSe 2020 ihr Studium im Masterstudiengang Fahrzeugmechatronik aufnehmen, gelten die Studien- und Prüfungsordnungen (SPO) auf Basis der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule München (ASPO). Für die bisherigen Studien- und Prüfungsordnungen gilt die Allgemeine Prüfungsordnung (APO). Es ist jene SPO-Version während des gesamten Studiums gültig, die bei Studienbeginn zugeordnet wurde.

Zur Sicherstellung des Lehrangebotes und zur Information der Studierenden muss ein Studienplan erstellt werden, der nicht Teil der jeweiligen SPO ist und aus dem sich der Ablauf des Studiums im Einzelnen ergibt.

Es gelten die Bestimmungen der auf der Seite Verordnungen und Satzungen (https://www.hm.edu/studierende/mein_studium/recht/verordnungen_satzungen.de.html) veröffentlichten

- Rahmenprüfungsordnung (RaPO),
- Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Angewandte Wissenschaften München (ASPO)
- aktuellen Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang (SPO).

Die im Studienplan festgelegte Prüfungsform gilt sowohl für Erst- als auch Wiederholungsprüfungen.

2 Studienziele

Durch praktische Anteile in den Lehrveranstaltungen sowie durch fachübergreifende Projektarbeiten wird der Anwendungsbezug sichergestellt.

Neben den fachlichen Kenntnissen werden im Studium auch übergreifende Qualifikationen wie soziale Kompetenz, interkulturelle Kommunikationsfähigkeit und englische Sprachkompetenz vermittelt. Durch die in Gruppenarbeit durchgeführten Projekte wird die Fähigkeit zur organisatorischen Bewältigung komplexer Aufgaben sowie die Fähigkeit, in Gruppen erfolgreich zu arbeiten und Arbeitsgruppen zu führen, weiterentwickelt.

Das Studium bereitet auf anspruchsvolle Tätigkeiten und einen schnellen Einstieg in Führungsverantwortung im technischen Bereich, insbesondere in international operierenden Wirtschaftsunternehmen, vor.

3 Studienplan

3.1 Übersicht über die Module und Prüfungsleistungen bei Beginn zum Wintersemester

Nr.	Module	Unterrichts-sprache	SWS / Leistungspunkte im			Art der Lehrveran-staltung	Prüfungsform und Bearbei-tungsdauer	Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen
			1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.			
FEM 1	**Modulgruppe Pflichtmodule**							
TBM 1.1a	Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik	Deutsch	6/7			SU	schrP, 90	erfolgreiches Ablegen des Testats Numerik
TBM 1.2a	Management von Unternehmen, Projekten und Wissen	Deutsch		4/5		SU	schrP, 90	
FEM 1.3	Fahrzeugantriebe	Deutsch		4/6		SU	schrP, 90	
FEM 1.4	Fahrdynamik	Deutsch	4/6			SU	schrP, 90	
FEM 1.5	Softwareentwicklung und Netzwerkmanagement	Deutsch/Englisch	4/6			SU/Ü	StA (60 Std.)	1 Testat zum Praktikum
FEM 1.6	Sensoren und Aktoren	Deutsch		4/6		SU	schrP, 90	
FEM 1.7	Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik	Deutsch	4/6			SU/Ü	schrP, 90	
FEM 1.8	Echtzeitsimulation	Deutsch		4/6		SU/Ü	schrP, 60	4 Praktikumsversuche
FEM 1.9	Mehrkörpersysteme	Deutsch	4/6			SU/Ü	schrP, 210	
FEM 2	**Modulgruppe Wahlpflichtmodule**							
FEM 2.1	Motorsteuerung und Fahrdynamikregelsysteme	Deutsch		4/6		SU	schrP, 90	
FEM 2.2	Fahrdynamikregelsysteme und Automatisiertes Fahren und Sicherheit	Deutsch		4/6		SU	schrP, 90	
FEM 2.3	Automatisiertes Fahren und Sicherheit und Motorsteuerung	Deutsch		4/6		SU	schrP, 90	
MBM 2.8	Projektarbeit	Deutsch/ Englisch		4/6		Proj	PA (0,8) und Kol, (15/15) (0,2)	
FEM 3	**Masterarbeit**				30		MA (0,8) und Kol-MA (0,2)	
	Summe der SWS und Leistungspunkte		***22/31***	***20/29***	***30***			

3.2 Übersicht über die Module und Prüfungsleistungen bei Beginn zum Sommersemester

Nr.	Module	Unterrichts-sprache	SWS / Leistungspunkte im			Art der Lehrveran-staltung	Prüfungsform und Bearbei-tungsdauer	Zulassungsvoraussetzungen für Prüfungen
			1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.			
FEM 1	**Modulgruppe Pflichtmodule**							
TBM 1.1a	Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik	Deutsch	6/7			SU	schrP, 90	erfolgreiches Ablegen des Testats Numerik
TBM 1.2a	Management von Unternehmen, Projekten und Wissen	Deutsch		4/5		SU	schrP, 90	
FEM 1.3	Fahrzeugantriebe	Deutsch	4/6			SU	schrP, 90	
FEM 1.4	Fahrdynamik	Deutsch		4/6		SU	schrP, 90	
FEM 1.5	Softwareentwicklung und Netzwerkmanagement	Deutsch/Englisch		4/6		SU/Ü	StA (60 Std.)	1 Testat zum Praktikum
FEM 1.6	Sensoren und Aktoren	Deutsch	4/6			SU	schrP, 90	
FEM 1.7	Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik	Deutsch		4/6		SU/Ü	schrP, 90	
FEM 1.8	Echtzeitsimulation	Deutsch	4/6			SU/Ü	schrP, 60	4 Praktikumsversuche
FEM 1.9	Mehrkörpersysteme	Deutsch		4/6		SU/Ü	schrP, 210	
FEM 2	**Modulgruppe Wahlpflichtmodule**							
FEM 2.1	Motorsteuerung und Fahrdynamikregelsysteme	Deutsch	4/6			SU	schrP, 90	
FEM 2.2	Fahrdynamikregelsysteme und Automatisiertes Fahren und Sicherheit	Deutsch	4/6			SU	schrP, 90	
FEM 2.3	Automatisiertes Fahren und Sicherheit und Motorsteuerung	Deutsch	4/6			SU	schrP, 90	
MBM 2.8	Projektarbeit	Deutsch/ Englisch	4/6			Proj	PA (0,8) und Kol (15/15) (0,2)	
FEM 3	**Masterarbeit**				30		MA (0,8) und Kol-MA (0,2)	
	Summe der SWS und Leistungspunkte		***22/31***	***20/29***	***30***			

3.3 Regelungen zum Studienplan

TBM1.1a

Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist das erfolgreiche Ablegen eines Testates. Dieses beinhaltet die Bearbeitung und umfassende Dokumentation mehrerer Übungsaufgaben aus dem Bereich der Numerik (z. B. Programmieraufgaben). Art und Anzahl der Übungsaufgaben sowie die Bearbeitungsdauer und der Abgabetermin werden von der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Dozenten festgelegt. Diese/dieser entscheidet auch, ob das Testat als Einzelarbeit oder in Form einer Kleingruppenarbeit von zwei bis vier Studierenden angefertigt wird. In letzterem Falle muss die individuelle Leistung jedes Gruppenmitgliedes eindeutig erkennbar und bewertbar sein. Die Erteilung des Prädikates „mit Erfolg abgelegt“ (m. E. a.) ist Voraussetzung für das Bestehen der Masterprüfung. Nähere Informationen zu z.B. Art und Anzahl der Übungsaufgaben sowie zur Bearbeitungsdauer und zum Abgabetermin werden von der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Dozenten zu Semesterbeginn festgelegt und bekannt gegeben.

Projektarbeit (PA)

Bei der Projektarbeit handelt es sich um die vertiefende Ausarbeitung eines vorgegebenen oder von der/dem Studierenden im Einvernehmen mit der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Dozenten gewählten Themas. Die Projektarbeit kann als Einzel- oder als Gruppenarbeit angefertigt werden. In letzterem Falle muss die individuelle Leistung jeder/jedes Studierenden klar erkennbar und bewertbar sein. Die Projektarbeit ist während des laufenden Semesters anzufertigen und spätestens am Ende des Semesters abzugeben. Der Aufwand beträgt 180 Arbeitsstunden. Der Umfang, die Form, eventuelle Zwischenabgabetermine und der finale Abgabetermin werden in Absprache mit der jeweiligen Dozentin/dem jeweiligen Dozenten festgelegt. Die Abgabe der Projektarbeit kann mit einer fünf- bis zehnminütigen, nicht benoteten mündlichen Überprüfung der Urheberschaft verbunden werden.

Kolloquium (Kol)

Die jeweilige Dozentin/der jeweilige Dozent legt Thema und Termin fest. Die im Rahmen des Kolloquiums zu erbringende Leistung beinhaltet eine persönliche Präsentation sowie ein sich anschließendes Fachgespräch. In der Übersicht über die Module und Prüfungsleistungen wird die Dauer der Präsentation/des Fachgesprächs festgelegt.

Kolloquium Masterarbeit (Kol-MA)

Im Rahmen der Präsentation muss die Kandidatin/der Kandidat in einem 30-minütigen Vortrag ihre/seine Masterarbeit verteidigen und in einer sich anschließenden 30-minütigen Diskussion nachweisen, dass sie/er in der Lage ist, fächerübergreifend und problembezogen Fragestellungen aus dem Gebiet der Fahrzeugmechatronik selbstständig und auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten.

Kol	Kolloquium	StA	Studienarbeit
LN	Leistungsnachweis	SU	seminaristischer Unterricht
MA	Masterarbeit	SWS	Semesterwochenstunden
Proj	Projektstudium	TN	Teilnahmenachweis
PA	Projektarbeit	Ü	Übung
Pr	Praktikum	Vk	Videokonferenzaufsicht
schrP	schriftliche Prüfung		

4 Ziele-Module-Matrix

	Ziele-Module-Matrix **Masterstudiengang** **Fahrzeugmechatronik FEM**	**Math., natur- u. ingenieurwiss. Grundlagen**	**Ingenieurs-wissenschaftliche Methoden**	**Fahrzeugtechnik spezifische Kompetenzen und Kenntnisse**	**Mechatronik spezifische Kompetenzen und Kenntnisse**	**Fachspezifisch vertiefte Kompetenzen und Kenntnisse**	**Soft Skills**	**Gesellschaftliche und soziale Verantwortung**
FEM 1 Pflichtmodule	Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik	●	●			●		
	Management von Unternehmen, Projekten und Wissen					●	●	○
	Fahrzeugantriebe		●	●		○		
	Fahrdynamik	○	●	●		○		
	Softwareentwicklung und Netzwerkmanagement		●	○	●	○		
	Sensoren und Aktoren	○	●	●	●	●		
	Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik	●	●		●	○		
	Echtzeitsimulation		●		●	○		
	Mehrkörpersysteme	●	●	○	●	○		
FEM 2 Wahlpflichtmodule	Motorsteuerung und Fahrdynamikregelsysteme		○	●	●	○		
	Fahrdynamikregelsysteme und Automatisiertes Fahren und Sicherheit		○	●	●	○		
	Automatisiertes Fahren und Sicherheit und Motorsteuerung		○	●	●	○		
	Projektarbeit	(●/○)	(●/○)	(●/○)	(●/○)	(●/○)	●	(●/○)
FEM 3	Masterarbeit	(●/○)	(●/○)	(●/○)	(●/○)	(●/○)	(●/○)	(●/○)

Legende:
● Kompetenz ist Schwerpunkt des Moduls ○ Kompetenz wird im Modul vermittelt (●/○) Abhängig von der Aufgabenstellung

5 Modulbeschreibungen

5.1 Pflichtmodule

TBM 1.1a Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik

Modulbezeichnung	**Höhere Mathematik und Grundlagen der Numerik**
engl. Modulbezeichnung	Advanced Mathematics and Basics of Numerical Analysis
Fachgruppe	Mathematik
Lfd. Nr.	**TBM 1.1a**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Michael Wibmer
Weitere Lehrende	Prof. Dr. Laurent Demaret Prof. Dr. Tobias Graf Prof. Dr. Christian Möller N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1. Semester (WiSe/SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Allgemeines Pflichtmodul für TBM, FAM, FEM, LRM, MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	SU: 6 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 65 Std./145 Std.
Leistungspunkte	7
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik des Bachelors (z.B. Ingenieurmathematik I,II)
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	• Schärfung analytischer Denkweisen • Erwerb fortgeschrittener Kenntnisse von mathematischen Begriffen und Methoden, welche für die Behandlung von wissenschaftlichen und fortgeschrittenen Anwendungen aus den Themen der Masterstudiengänge notwendig sind. • Die Studierenden erlangen die Fähigkeiten um ausgewählte physikalisch-technischer Vorgänge zu modellieren und können mathematischer Methoden zur Diskussion der Eigenschaften dieser Modelle anwenden. • Verständnis der Grundlagen numerische Begriffe und Methoden und Fähigkeit zur Anwendung numerischer Methoden auf Anwendungsbeispiele • Die Studierenden erarbeiten sich die Fähigkeit, technische Zusammenhänge in mathematischer Sprache zu formulieren und deren Resultate kritisch zu beurteilen • Die Studierenden lernen die grundlegenden Kenntnisse aus dem Bereich Numerischer Mathematik um die Ergebnisse von numerischen Lösungsverfahren kritisch zu beurteilen zu können (z.Bsp. die Resultate von kommerziellen Softwarepaketen zur numerischen Lösung mechanischer Probleme)

Inhalt	1. Lineare und nichtlineare Systeme von gewöhnliche Differenzialgleichungen (Lösungsschema, Eigenwerttheorie, Stabilität, Linearisierung dynamischer Systeme). 2. Rand- und Eigenwertaufgaben. 3. Fourierreihen und Fouriertransformation (Eigenschaften, Anwendungen, Beispiele, Gibb'sches Phänomen, Abtasttheorem von Shannon). 4. Laplacetransformation (Eigenstudium). 5. Integralsätze (z.B. Sätze von Gauß, Green und Stokes) 6. Partielle Differenzialgleichung (Struktur Charakteristiken, Typen: elliptische, hyperbolische, parabolische, Lösungsverfahren) 7. Grundlagen der numerischen Mathematik 8. Einführung in statistische Methoden
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Arendt, Urban, Partielle Differenzialgleichungen, Springer Spektrum (2010); • Graf Finck von Finckenstein, Lehn, Schnellhaas, Wegmann, Arbeitsbuch Mathematik für Ingenieure, Band II: Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Numerik und Statistik, Teubner (2006) • Bärwolff, Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer Spektrum (2015); • Munz, Westermann, Numerische Behandlung gewöhnlicher und partieller Differenzialgleichungen, Springer Verlag 3. Aufl. (2012); • Burg, Haf, Wille, Partielle Differentialgleichungen (2004); • Quarteroni, Sacco, Saleri, Numerische Mathematik 1 und 2, Springer Verlag • Scholz, Numerik Interaktiv, Springer Spektrum (2016) • Meyberg, Vachenauer, Höhere Mathematik 1 und 2, Springer Verlag, 6. Aufl. (2003) und 4. Aufl. (2005) • Skripte zu den Bachelorvorlesungen „Ingenieurmathematik I und II;
Verwendete Software	MATLAB, OpenSource Plattformen
Stand: 12.02.2025	

TBM 1.2a Management von Unternehmen, Projekten und Wissen

Modulbezeichnung	**Management von Unternehmen, Projekten und Wissen**
engl. Modulbezeichnung	Management of Business, Projects and Knowledge
Fachgruppe	BWL
Lfd. Nr.	**TBM 1.2a**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Julia Eiche
Weitere Lehrende	Dr. Barbara Fischer, LbA
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 2. Semester (WiSe/SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Allgemeines Pflichtmodul für TBM, FAM, FEM, LRM, MBM / Hochschulzertifikat „Unternehmerisches Denken und Handeln“
Art der Lehrveranstaltung, SWS	SU: 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std./105 Std.
Leistungspunkte	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen Betriebswirtschaftslehre
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden erhalten Einblick in die Dimensionen erfolgreicher Unternehmensführung, lernen Methoden strategischer Unternehmensführung kennen sowie die Herausforderungen des Führens internationaler und interkultureller Teams. Die Studierenden lösen Fallstudien, erarbeiten und verfolgen einschlägige Markt- und Unternehmensentwicklungen. Sie erhalten Einblick in konkrete Herausforderungen in der Führung eines Unternehmens im Rahmen eines komplexen, computergestützten Planspiels. Die Studierenden erlernen die Methoden erfolgreichen Projektmanagements. Sie erhalten Einblick in die Bedeutung und die Herausforderungen von Wissensmanagements in modernen Unternehmen (wie z.B. neue Potenziale durch wissensbasierte Systeme).
Inhalt	• Unternehmensführung (Grundlagen, Instrumente strategisches Management, internationales Management, Kostenmanagement & Controlling, Personalführung, Entrepreneurship und innovative Geschäftsmodelle etc.) • Projektmanagement (Methoden, Instrumente und Ebenen des Projektmanagements; Projektphasen, klassischer und agiler Ansatz) • Wissensmanagement (Methoden, Instrumente und Ebenen des Wissensmanagements) • Planspiel Unternehmensführung: In der Rolle der Geschäftsführung treffen die Teilnehmer strategische und operative Entscheidungen in verschiedenen Unternehmensbereichen.

	• Branchenrelevante Praxisbeispiele und aktuelle Entwicklungen (wie z.B. Digitalisierung der Industrie)
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	• Dillerup, R./Stoi, R. (neueste Auflage): Unternehmensführung, Verlag Vahlen, München. • Holtbrügge, D./Welge, M. (neueste Auflage): Internationales Management, Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart. • Hungenberg, H./ Wolf, T. (neueste Auflage): Grundlagen der Unternehmensführung, Springer, Heidelberg. • North, K. (neueste Auflage): Wissensorientierte Unternehmensführung – Wertschöpfung durch Wissen, Gabler, Wiesbaden • Steinmann, H./ Schreyögg, G./ Koch, J. (neueste Auflage): Management, Springer Gabler Wiesbaden. • Thommen, J./ Achleitner, A. (neueste Auflage): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, Springer Gabler Wiesbaden. • Timinger, H. (neueste Auflage): Modernes Projektmanagement, Wiley Verlag, Weinheim.
Stand: 12.02.2025	

FEM 1.3 Fahrzeugantriebe

Modulbezeichnung	**Fahrzeugantriebe (FEM 1.3)**
Engl. Modulbezeichnung	*Vehicle Propulsion Systems*
Fachgruppe	Fahrzeugtechnik
Lfd. Nr.	**FEM 1.3**
Modulverantwortung	Prof. Dr. -Ing. Andreas Rau
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM, Schwerpunktmodul FAM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS Exkursion und Gastlehrende aus der Industrie)
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45, Eigenstudium: 135
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Verbrennungsmotoren und der Thermodynamik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Modulgruppe vermittelt auf angemessenem wissenschaftlichem Niveau die für Entwicklung und Einsatz mechatronischer Systeme in Fahrzeugen erforderlichen methodischen und fachlichen Qualifikationen auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik. Dieses Modul liefert dazu die Grundlagen und Methoden für die Untersuchung der Einflussmöglichkeiten auf den motorischen Prozess durch den Einsatz mechatronischer Systeme. Die Studierenden • haben vertiefte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen und der technischen Zusammenhänge sowie der Funktion von Fahrzeugantrieben mit Schwerpunkt Verbrennungsmotoren, • können geeignete Sensoren und Aktoren am Motor integrieren und in die Motorsteuerung applizieren, sind in der Lage, fachspezifische Probleme bei der Entwicklung von Verbrennungsmotoren sowie zur Integration des Fahrzeugantriebes in das Gesamtfahrzeugkonzept zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage die notwendige Decarbonisierung in den Fahrzeugantrieben zu integrieren und Lösungsszenarien jenseits der fossilen Ressourcen zu entwickeln. Es entsteht durch das Verständnis von digitalen Prozessen wie Motorsteuerung ,Steuergeräteinterner Kommunikation und KI (z.B. Adaption) die Fähigkeit zeitgemäße Werkzeuge der Digitalisierung zu benutzen.

Inhalt	Ein besonderer Schwerpunkt ist der zukünftigen Entwicklung in der Mobilität gewidmet. Insbesondere unter den Gesichtspunkten Decarbonisierung,und Digitalisierung. Konkret heißt das – wie kann ich die fossilen Energieträger ersetzen - z.B. durch Wasserstoff – und welche Randbedingungen sind hier zu erfüllen. Verschiedenen Arten und Antriebssysteme innerhalb der Mobilität • E-Mobilität, hybride Antriebe, verbrennungsmotorische Antriebe im Pkw, LKW und Bahnbereich. • Alternativkraftstoffe • Wasserstoff, Biogene Kraftstoffe, Synthetische Kraftstoffe basierend auf grünem Wasserstoff • Funktion von Elektromotoren • grundlegende Ausführungsformen und Baugruppen, • Batterietechnik • Funktion von Brennstoffzellen • grundlegende Ausführungsformen und Baugruppen Funktion von Verbrennungsmotoren, grundlegende Ausführungsformen und Baugruppen, Modellierung und Beschreibung des Motorprozesses. Mechatronische Systeme und Komponenten (Aktoren und Sensoren) am Fahrzeugmotor. Ladungswechsel und Aufladung • Nockenwellen-Phasensteller • Variable Ventiltriebe • Variable Saugrohrlängen • Variable Abgaskanalgeometrie • Drosselsteuerung • Luftaufwand und Ladungsbewegung • Aufladesysteme und Ladedruckregelung Gemischbildung und Verbrennung Ottomotor • Einspritzsysteme • Zündsysteme • Klopfregelung • Abgasrückführung (intern, extern) , Hochdruck, Niederdruck) Abgasnachbehandlung • 3-Wege Katalysator, Speicherkatalysator • Lambda- Sonde (Sprung- und Magersonde), NOx – Sensor • SCR System • CRT System • Partikelfilter (offen – geschlossen) Ausblick auf zukünftige Arbeitsverfahren bei Verbrennungsmotoren • Schichtladungsmotoren Otto-Direkteinspritzer • Ottoverfahren mit kontrollierter Selbstzündung • Dieselverfahren mit homogener Ladung

	• Otto- und Dieselverfahren mit variabler Verdichtung • Hybridantrieb • Wasserstoffverbrennung • Verbrennung mit biogenen Kraftstoffen • Verbrennung mit synthetischen Brennstoffen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Holler, C., Gaukel, J : Erneuerbare Energien, UIT Cambridge Basshuysen, R.; Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor. Vieweg, 2005 Robert Bosch GmbH (Hrsg.): Ottomotor Management. Vieweg, 2005 Robert Bosch GmbH (Hrsg.): Dieselmotor Management. Vieweg, 2004 Pischinger, S.: Vorlesungsumdrucke, RWTH-Aachen.
Stand: 30.06.2021	

FEM 1.4 Fahrdynamik

Modulbezeichnung	**Fahrdynamik (FEM 1.4)**
engl. Modulbezeichnung	Vehicle dynamics
Fachgruppe	Fahrzeugtechnik
Lfd. Nr.	**FEM 1.4**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Bo Yuan
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45 (mit integriertem Praktikum von 12), Eigenstudium: 135
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Dynamik, Fahrmechanik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Modulgruppe vermittelt auf angemessenem wissenschaftlichem Niveau die für Entwicklung und Einsatz mechatronischer Systeme in Fahrzeugen erforderlichen methodischen und fachlichen Qualifikationen auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik. Dieses Modul vertieft die ingenieurwissenschaftlichen Kenntnisse und Fähigkeiten für die Untersuchung, Beurteilung und Simulation der fahrdynamischen Eigenschaften von Fahrzeugen. Die Studierenden haben • fundierte Kenntnisse des stationären und instationären Fahrverhaltens • eingehende Kenntnisse von objektiver und subjektiver Beurteilung des Fahrverhalten • gründliche Kenntnisse der Einflussfaktoren auf Komfort und Sicherheit • solide Kenntnisse der Fahrstabilität Die Studierenden können • Fahrverhalten objektiv beurteilen • grundsätzlich Fahrverhalten subjektiv beurteilen • Aussage über Fahrstabilität machen • Fahrdynamik simulieren
Inhalt	Einleitung Reifencharakteristik • Reifentheorie • Reifenmodelle Fahrverhalten • Stationäres Lenkverhalten

	• Instationäres Lenkverhalten • Beschleunigung bei Kurvenfahrt • Lastwechsel bei Kurvenfahrt • Bremsverhalten bei Kurvenfahrt • Bremsverhalten bei μ-Split • Seitenwindverhalten • Subjektive Beurteilung Einflüsse auf Fahrverhalten • Beladung • Radaufhängung • Elastokinematik • Anhänger Stabilitätskennfelder • Lenkfähigkeitskennfeld • Stabilitätskennfeld
	Vertikaldynamik • Parameterstudie Pkw-Federung • Hub- und Nickeigenfrequenz • Fahrbahnunebeneinheiten • Konflikt Fahrkomfort und Fahrsicherheit Rechnerpraktikum • Simulation Reifen • Simulation Fahrdynamik
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Mitschke: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 2004 BOSCH: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Vieweg, 2011 Zomotor: Fahrverhalten, Vogel, 1989 Gillespie: Fundamentals of Vehicle Dynamics, SAE, 1989 Wong: Theory of Ground Vehicles, John Wiley & Sons, 1998 Michelin: Der Reifen – Haftung UNECE: UN ECE-Richlinien 117 und -30 Europäische Kommission: Verordnung (EU) Nr. 228/2011 ISO-Norm 8855 Tränkler: Tachenbuch der Messtechnik Fißan/Maier: Grundlagen der Mess- und Automatisierungstechnik Pacejka: Tyre and Vehicle Dynamics, Elsevier, 2006
Stand: 30.06.2021	

FEM 1.5 Softwareentwicklung und Netzwerkmanagement

Modulbezeichnung	**Softwareentwicklung und Netzwerkmanagement**
engl. Modulbezeichnung	Software Engineering and Network Management
Fachgruppe	Elektrotechnik/Informatik
Lfd. Nr.	***FEM 1.5***
Modulverantwortung	Prof. Dr. Markus Krug
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch/Englisch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FAM 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM, Schwerpunktmodul FAM SP6-Fahrzeugelektronik und Fahrzeuginformatik
Art der Lehrveranstaltung, SWS	2 SWS seminaristischer Unterricht, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45h (mit integriertem Praktikum von 30) - Selbststudium: 135h
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Prozedurale Programmiersprache, z.B. C
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden: • verfügen über vertiefte Kenntnisse zum Einsatz von Mikrocontrollern in Fahrzeugen (Embedded Systems) auf der Grundlage theoretischer Erkenntnisse der Regelungstechnik. • beherrschen textbasierte und grafische Programmiermethoden unter Echtzeitanforderungen. • sind in der Lage, technische Anforderungen in Programmen für eingebettete Systeme umzusetzen. • können Prototypen von eingebetteten Systemen erstellen. • haben vertiefte Kenntnisse über die Kommunikationsstruktur in Fahrzeugen • verfügen über vertiefte Kenntnisse der Systemarchitektur von vernetzten mechatronischen Systemen im Fahrzeug. • die Studierenden können- komplexe Steuerungsaufgaben in den vernetzten Systemen bewältigen • neue Systemarchitekturen für zukünftige Fahrzeuge planen
Inhalt	Seminaristischer Unterricht: • Begriffe der objektorientierten Programmierung • Softwaredesign • Rechnerarchitekturen • Methoden und Werkzeuge zur Programmierung von Microcontrollern • Aufbau von Echtzeitbetriebssystemen • Taskmanagement • Interruptbehandlung • Resourcenverwaltung

	• Testen von Softwaresystemen • Konfigurationsmanagement • Projektmanagement • Verteilte Systeme • Schichtenmodell • Protokolle • Schichtenmodell nach OSEK und AUTOSAR • Bussysteme in Fahrzeugen • Netzwerkmanagement • Netzwerkmanagement bei OSEK und AUTOSAR • Technische und logische Systemarchitektur Praktikum: • Vertiefung der Vorlesungsinhalte anhand von praktischen Übungen • Regelung von Fahrzeugfunktionen unter Einbeziehung von Bussystemen • Vertiefung der Lehrinhalte anhand von regelungstechnischen Anwendungen • Programmierübungen an Mikrocontrollern • Praktischer Einsatz graphischer Tools zur Softwareentwicklung • Automatische Codegenerierung • Erlernen des Umgangs mit Echtzeitbetriebssystemen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripten	Schäuffele J., Zurawka T.: Automotive Software Engineering, Vieweg 2003; OSEK/VDX Operating System, http://www.osek-vdx.org/mirror/os223.pdf; OSEK/VDX Time Triggered Operating System, http://www.osek-vdx.org/mirror/ttos10.pdf; ETAS GmbH: ASCET SD V4.2, User's Guide, Stuttgart 2002; Selic, B.; Gullekson, G.; Ward, P. T.: Real-Time Object Oriented Modeling. John Wiley & Sons, 1994 Etschberger, K.: Controller Area Network, Hanser Verlag 2002; FlexRay: www.flexray.com; TTP Time Triggered Protocol: www.ttech.com; Byteflight: www.byteflight.de; MOST Media Orientated System Transport: www.mostcooperation.com ; LIN Local Interconnect Network: www.lin-subbus.de
Stand: 13.02.2024	

FEM 1.6 Sensoren und Aktoren

Modulbezeichnung	**Sensoren und Aktoren (FEM 1.6)**
engl. Modulbezeichnung	Sensors and Actuators
Fachgruppe	Elektrotechnik/Informatik
Lfd. Nr.	**FEM 1.6**
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Alexander Horoschenkoff
Weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Bo Yuan N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM, Wahlpflichtmodul MBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 4 SWS (mit selbstgesteuertem Lernen)
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45 h, Eigenstudium: 135 h (Vor- und Nachbearbeitung, Prüfungsvorbereitung)
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundlagen der Regelungstechnik, Elektronik, Mechanik und Messtechnik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Modulgruppe vermittelt auf angemessenem wissenschaftlichem Niveau die für Entwicklung und Einsatz mechatronischer Systeme in Fahrzeugen erforderlichen methodischen und fachlichen Qualifikationen auf dem Gebiet der Mechatronik. Dieses Modul vermittelt solide Kenntnisse über Sensoren und Aktoren einschließlich ihres stationären und dynamischen Verhaltens, ihrer physikalischen Grundlagen und der mathematischen Modellierung sowie von Methoden der Signalaufbereitung, Codierung und Verarbeitung. In Verbindung mit KI und digitaler Vernetzung können die vermittelten mechatronischen Kenntnisse zu „Cyber-Physical Systems“ weiterentwickelt werden. Die Studierenden haben • eingehende Kenntnisse der fahrzeugtypischen Sensoren und Aktoren, des stationären und dynamischen Verhaltens, der physikalischen Grundlagen sowie der mathematischen Modellierung und der mechanischen Analyseverfahren • gründliche Kenntnis von Methoden der Signalaufbereitung Die Studierenden können • einfache Digitalfilter selber entwerfen und realisieren • die wesentlichen Kenngrößen piezoelektrischer Aktoren und Sensoren berechnen und vorhersagen

	• elektrische, piezoelektrische und elektromagnetische Aktoren bewerten
Inhalt	Klassifizierung von fahrzeugtypischen Sensoren und Aktoren • Grundaufbau, Anforderungen und Integration • Induktive Drehgeschwindigkeitssensoren, Hall-Effekt-Sensoren, Drehzahlfühler, Luftmassensensor, Beschleunigungssensor • Elektromechanische und fluidmechanische Aktoren • Drosselklappensteller, Airbag Gasgenerator • Elektromagnetisches und piezoelektrisches Einspritzventil Piezoelektrische Aktoren und Sensoren • Piezoelektrische Kenngrößen zur Beschreibung und Auslegung • Bauweisen von Aktoren und Sensoren • Wegvergrößerung, Blockierkraft und Leerlaufauslenkung • Schaltungen (passiv, semiaktiv und aktiv) und Schwingkreise • Grundlagen der piezoresistive Sensoren, Einfluss der Querempfindlichkeit • Zusammenhang zwischen elektrischer Schaltung und mechanischer Belastung Werkstoffbasierte Aktoren • Formgedächtnislegierungen (SMA) Bewertung der Sensoren und deren Anordnung in Hinblick auf „Cyber physical Systems“ an ausgewählten Fahrzeugkomponenten, z.B: induktive Ladeeinheit. Digitale Signalverarbeitung • Mathematische Grundlagen der Signalverarbeitung • Signalanalyse mit Fouriertransformation und FFT • Signalaufbereitung im Regelkreis zwischen Sensor und Aktor • Rekursive (IIR) und nichtrekursive (FIR) Digitalfilter • Periodizität und Rückfaltungsproblematik, Vergleich zu Analogfiltern Elektromagnetische Aktoren und elektrische Antriebe • Bauformen, Regelung und Steuerung von Gleichstrommotoren • Bauformen von Schrittmotoren • Reluktanzmotoren und piezoelektrischer Rotationsantrieb Hydraulische und pneumatische Aktoren • Bauformen von Ventilen, Simulationstechniken • Druckaufnehmer • Aktorische und sensorische Elemente der Bremsanlage • Aufbau, Komponenten und Funktionsweise der Bremsanlage • Modellbildung

Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	O. Föllinger: Lineare Abtastsysteme, Oldenbourg Verlag München, 1993 B. Gold, C.M. Rader: Digital Processing of Signals, McGraw-Hill, New York K. Ruschmeyer: Piezokeramik; Expert Verlag, 1994 Hartmut Janocha: „Adaptronics and Smart Structures“Springer Verlag, Berlin Watanabe, F. Ziegler: Dynamics of Advanced Materials and Smart Structures, Springer Verlag 1999 Keil, Stefan: Beanspruchungsermittlung mit Dehnungsmeßstreifen, Cuneus Verlag, 1995 Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Teubner Verlag (ISBN 3-519-16357-8) Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag (ISBN 3-446-22693-1) Vogel: Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik, Hüthig Verlag (ISBN 3-7785-1547-0)
Stand: 13.02.2024	

FEM 1.7 Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik

Modulbezeichnung	Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik **(FEM 1.7)**
engl. Modulbezeichnung	Advanced Methods of Control Engineering
Fachgruppe	Regelungstechnik
Lfd. Nr.	**FEM 1.7**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Norbert Nitzsche
Weitere Lehrende	Prof. Dr.-Ing. Daniel Ossmann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM, Wahlpflichtmodul MBM und TBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 3,5 SWS, Übung 0,5 SWS selbstgesteuertes Lernen,
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45 (mit integriertem Praktikum von15), Eigenstudium: 135
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Regelungs- und Steuerungstechnik, Elektronik, Mess- und Regelungstechnik, Ingenieurinformatik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Studierenden erhalten die für Entwicklung und Einsatz mechatronischer Systeme in Fahrzeugen erforderlichen methodischen und fachlichen Qualifikationen. Das Modul vertieft die Kenntnisse in analoger und digitaler Regelungstechnik und vermittelt neue Methoden zur Modellierung und Optimierung komplexer dynamischer Systeme. Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der analogen und digitalen Regelungstechnik, von der Modellierung im Zeit- und im Frequenzbereich bis hin zu optimierungsbasierten Regelungsansätzen. Dazu gehört auch das Wissen über die Funktionsweise und den Entwurf Neuronaler Netze. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, regelungstechnische Aufgabenstellungen durch KI-Modelle abzubilden, diese kritisch zu hinterfragen und zu bewerten
Inhalt	Mathematische Modellierung dynamischer Systeme • Lineare physikalische Grundsysteme im Zeit- und Frequenzbereich • Zustandsraumdarstellung und Signalflußbild • Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit von Systemen • Modellierung im Frequenzbereich • Zusammenhang Zustandsraumdarstellung – Übertragungs-funktion

	Systemanalyse, Synthese und Optimierung von Regelkreisen • Zustandsregelung • Passive und aktive Stabilitätserhöhung dynamischer Systeme • Methoden zur Analyse des Regelkreisverhaltens • Reglerauslegung und Optimierung durch Polvorgabe und nach verschiedenen Gütekriterien • Beobachterkonzepte und Grundzüge des Kalman-Filters • Modellprädiktive Regelung Digitale Regelung • Mathematische Grundlagen der Abtastregelung • Beschreibung digitaler Regelkreise im Bildbereich der z-Transformation, Tustin-Transformation • Entwurfsverfahren digitaler Regler • Stabilitätsanalyse der Abtastregelung Neuronale Netze • Arbeitsweise Neuronaler Netzwerke • Einblick in unterschiedliche Lernverfahren • Training eines Neuronalen Netzes • Einsatz unterschiedlicher Netzwerke in der Regelungstechnik Anwendungen aus den Bereichen • Fahrdynamikregelung
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Dörrscheidt, Latzel: Grundlagen der Regelungstechnik, Teubner Verlag Stuttgart Anatoli Makarov: Regelungstechnik und Simulation, Vieweg Verlag O. Föllinger: Lineare Abtastsysteme, Oldenbourg Verlag München O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung VDE Verlag J. M. Maciejowski: Predictive Control Pearson Education R. Rojas: Theorie der Neuronalen Netze, Springer Verlag Berlin A. Zell: Simulation neuronaler Netze, Oldenbourg Verlag Goodfellow et al: Deep Learning MIT Press, http://www.deeplearningbook.org
Stand: 30.06.2021	

FEM 1.8 Echtzeitsimulation

Modulbezeichnung	**Echtzeitsimulation (FEM 1.8)**
engl. Modulbezeichnung	Real time simulation
Fachgruppe	Elektrotechnik/Informatik
Lfd. Nr.	FEM 1.8
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Gabriele Buch
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Master FEM, 1./2. Semester (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS und Übung, 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 45 (mit integriertem Praktikum von 30), Eigenstudium: 135
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik, Kenntnisse der Vorlesung „Softwareentwicklung für Mikrocontroller“
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Modulgruppe vermittelt auf angemessenem wissenschaftlichem Niveau die für Entwicklung und Einsatz mechatronischer Systeme in Fahrzeugen erforderliche Methodenkompetenz auf dem Gebiet der Simulationstechnik. Dieses Modul umfasst die theoretische Durchdringung von Echtzeitsystemen einschließlich funktionskritischer Aspekte wie Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit. Die Studierenden • kennen verschiedene Simulationsmethoden • kennen die theoretische Abhandlung von Echtzeitsystemen • kennen die Realisierung von Überwachungs- und Diagnosefunktionen im Fahrzeug • haben eine fundierte Methodenkompetenz auf dem Gebiet der Simulationstechnik • sind in der Lage, die gängigen Simulationstools der Fahrzeugtechnik effektiv einzusetzen • sind in der Lage, echtzeitfähige Simulationsmodelle zu bilden sind in der Lage Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Systemkomponenten und Systemen quantitativ zu erfassen
Inhalt	• Simulationstools (z.B. MATLAB, SIMULINK, LabCar-Operator) • Formulierung von Differentialgleichungen und Aufstellen von Blockschaltbildern

	• Bildung echtzeitfähiger Modelle von mechanischen, elektrischen und thermischen Systemen • “Software in the Loop“ (SIL) und “Hardware in the Loop” (HIL) Simulation • Theoretische Betrachtung von Echtzeitsystemen (Echtzeitnachweis) • Mathematische Betrachtung von Sicherheit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Systemkomponenten und Gesamtsystemen • Überwachung und Diagnose • Zustandsautomaten
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Schäuffele J., Zurawka T.: Automotive Software Engineering, Vieweg 2003; Bertram T., Opgen-Rhein P.: Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme – Virtueller Fahrversuch als Schlüsseltechnologie der Zukunft. In: ATZ/MTZ Automotive Electronics, September 2001, S. 20-26. Isermann R.: Überwachung und Fehlerdiagnose. Moderne Methoden und ihre Anwendungen bei techn. Systemen. VDI-Verlag, 1994. Birolini A.: Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen Halang W. A., Konakovsky R.: Sicherheitsgerichtete Echtzeitsysteme. R. Oldenburg Verlag, München, Wien, 1999. Balzert H.: Lehrbuch der Software-Technik, 2.Auflage, Spektrum Verlag, 2000.
Stand: 13.02.2024	

FEM 1.9 Mehrkörpersysteme

Modulbezeichnung	**Mehrkörpersysteme (FEM 1.9)**
engl. Modulbezeichnung	Multibody systems
Fachgruppe	Mechanik
Lfd. Nr.	FEM 1.9
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1./2. Semester (WiSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM, Wahlpflichtmodul MBM, FAM und TBM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 2,8 SWS und Übung, 1,2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: ca. 20h, Praktikum: ca. 30h, Übungsaufgaben und Leistungsnachweise ca. 100h, Eigenstudium: ca. 30h
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Mechanik einfacher Mehrmassenschwinger und der Methoden zu ihrer Analyse, lineare Dynamik Grundlagen der räumlichen Kinematik und Kinetik Grundlagen Programmierung
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Studierende erlangen auf angemessenem wissenschaftlichem Niveau die für die Modellbildung und Simulation nichtlinearer dynamischer mechanischer (insbesondere mechatronischer) Systeme erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten. Sie können Methoden zur Analyse komplexer, nichtlinearer, räumlicher Mehrkörpersysteme anwenden und lernen deren physikalisches Verhalten zu verstehen und Simulationsergebnisse zu interpretieren. Studierende verstehen zugrundeliegende Modelle sowie deren mathematische und numerische Beschreibung. Sie können das Ineinandergreifen angrenzender Fachdisziplinen (hier z.B. Regelungstechnik) verstehen. Studierenden können diese Methoden eigenständig auf komplexe, nichtlineare, räumliche Problemstellungen anwenden und können diese zu anderen simulatorischen Vorgehensweisen im Bereich der Mechanik und vergleichbaren Fachgebieten abgrenzen. Sie lernen, diese Methoden zu abstrahieren, um sie auf andere Fachgebiete zu übertragen. Ausgehend vom spezifischen Umfang des Moduls erweitern Studierende ihr Abstraktionsvermögen hinsichtlich vergleichbarer Problemstellungen (reale Problemstellung / Modellbildung / mathematische Beschreibung / numerische Simulation / Interpretation der

	Ergebnisse) auf hohem Niveau. Studierende trainieren die Fähigkeit Simulationsergebnisse kritisch zu beurteilen und mögliche Fehlereinflüsse zu hinterfragen. Studierende können die Einordnung simulatorischer Verfahren im Entwicklungsprozess beurteilen. Durch die Praktika trainieren Studierende die Fähigkeit, sich entsprechende Problemstellungen unter Zuhilfenahme verschiedenster Quellen und Unterstützungssysteme selbständig zu erschließen. Studierende erlangen die Fähigkeit entsprechende fachliche Inhalte mündlich und schriftlich zu kommunizieren und Lösungsmöglichkeiten im Team zu entwickeln und zu präsentieren.
Inhalt	In Vorlesung und Praktikum werden die theoretischen Grundlagen der Mehrkörpermechanik vermittelt und deren konkrete Anwendung und numerische Umsetzung mit geeigneter Software vermittelt. Inhalte der Vorlesung: • Grundlagen der räumlichen Kinematik und Kinetik • Struktureller Aufbau von Mehrkörpersystemen • Herleitung der nichtlinearen Bewegungsgleichungen von Mehrkörpersystemen • numerische Lösungsverfahren, Fouriertransformation • Linearisierung, Modaltransformation Praktikum: • Modellierung und Simulation typischer Lehr- und Anwendungsbeispiele aus den Bereichen Maschinenbau und Fahrzeugtechnik
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Eich-Soellner, E.; Führer, C.: Numerical Methods in Multibody Dynamics, Teubner, 1998. Hauger, W. u.a.: Technische Dynamik 3, Springer Verlag. Huston, R. L.: Multibody Dynamics, Butterworth-Heinemann, 1990. Pfeiffer, F.: Einführung in die Dynamik. Teubner, 1989 **Pfeiffer F., Glocker Ch.:** Multibody Dynamics with Unilateral Contacts. Pietruszka, W. D.: MATLAB in der Ingenieurpraxis. Teubner, 2005. Roberson, R. E.; Schwertassek, R.: Dynamics of multibody systems, Springer, 1988. Schiehlen, W.; Eberhard, E.: Technische Dynamik. Teubner, 2004. Shabana, A.: Dynamics of Multibody Systems, Cambridge University Press, 2005. Ulbrich, H.: Maschinendynamik, Teubner, 1996.
Stand: 30.06.2021	

FEM 3 Masterarbeit

Modulbezeichnung	**Masterarbeit (FEM 3)**
engl. Modulbezeichnung	
Fachgruppe	alle
Lfd. Nr.	FEM 3
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Peter Wolfsteiner
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch, Englisch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 3. Semester (WiSe/SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Pflichtmodul FEM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Selbständige Arbeit, keine SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	900 Stunden für Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation der Aufgabenstellung
Leistungspunkte	30
Empfohlene Voraussetzungen	
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	In diesem Modul wird die Befähigung zu selbständiger Bearbeitung einer anspruchsvollen Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Methoden nachgewiesen. Dabei werden die in den anderen Modulen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten eingesetzt, verknüpft und punktuell vertieft. Die Studierenden • wenden die im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und wissenschaftlichen Methoden an • eignen sich weitere, vertiefende Kenntnisse und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Aufgabenstellung an • können wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden weiterentwickeln sind in der Lage, eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig zu bearbeiten, Lösungen zu finden und zu bewerten, die Arbeit zu dokumentieren und zu präsentieren
Inhalt	• Selbständige Bearbeitung einer anspruchsvollen, fachbezogenen Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Methoden • Planung und Durchführung der Teilaufgaben im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsprozessen • Kritische Bewertung der Ergebnisse • Erstellung der schriftlichen Arbeit und der Präsentation
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Das Auffinden der für das Arbeitsthema geeigneten Fachliteratur ist Teil der Aufgabenstellung.
Stand: 30.06.2021	

5.2 Wahlpflichtmodule

Die folgenden drei Wahlpflichtmodule bestehen aus jeweils zwei Teilen die sich wie folgt zusammensetzen:

Modul FEM 2.1: Motorsteuerung und Fahrdynamikregelsysteme

Modul FEM2.2: Fahrdynamikregelsysteme und Automatisiertes Fahren und Sicherheit

Modul FEM 2.3: Automatisiertes Fahren und Sicherheit und Motorsteuerung

FEM 2.1 Motorsteuerung und Fahrdynamikregelsysteme

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Motorsteuerung und Fahrdynamikregelsysteme (FEM 2.1)**
engl. Modulbezeichnung	Engine management and Vehicle dynamics control systems
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Martin Doll Prof. Dr.-Ing. Bo Yuan
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Stand: 30.06.2021	

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

Motorsteuerung

Fahrdynamikregelsysteme

FEM 2.2 Fahrdynamikregelsysteme und Automatisiertes Fahren und Sicherheit

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Fahrdynamikregelsysteme und Automatisiertes Fahren und Sicherheit (FEM 2.2)**
engl. Modulbezeichnung	Vehicle dynamics control and Assistant systems
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Bo Yuan Prof. Dr. Markus Krug
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Stand: 27.07.2022	

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

Fahrdynamikregelsysteme

Automatisiertes Fahren und Sicherheit

FEM 2.3 Automatisiertes Fahren und Sicherheit und Motorsteuerung

Modulbezeichnung/ Modulnummer	**Automatisiertes Fahren und Sicherheit und Motorsteuerung (FEM 2.3)**
engl. Modulbezeichnung	Assistant systems and Engine management
Modulverantwortung	Prof. Dr. Markus Krug Prof. Dr.-Ing. Martin Doll
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Stand: 27.07.2022	

Dieses Modul setzt sich zusammen aus den folgenden Teilmodulen:

Automatisiertes Fahren und Sicherheit

Motorsteuerung

TEILMODUL MOTORSTEUERUNG

Modulbezeichnung	**Motorsteuerung**
engl. Modulbezeichnung	
Fachgruppe	Fahrzeugtechnik
Lfd. Nr.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Martin Doll
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1./2. Semester Teil von FEM 2.1 und 2.3 (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul FEM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS (mit Praktikum am Prüfstand)
Arbeitsaufwand	Präsenzstudium: 25 (mit integriertem Praktikum von 10), Eigenstudium: 65
Leistungspunkte	3
Empfohlene Voraussetzungen	Verbrennungsmotoren, Grundlagen der Elektrotechnik, Ingenieurinformatik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Wahlpflichtmodule der Modulgruppe vermitteln an ausgewählten mechatronischen Fahrzeugsystemen die für deren Entwicklung und Einsatz erforderlichen speziellen fachlichen Qualifikationen. Dieses Modul liefert die Fachkenntnisse über Funktionsweise und Adaption von Motorsteuergeräten sowie die Fähigkeit zu deren Vernetzung und Einbindung in das Gesamtsystem. Die Studierenden • kennen die am Motor erforderliche Sensorik und Aktorik • wissen über die Funktionsweise von Motorsteuergeräten Bescheid • sind in der Lage, Motorsteuergeräte an spezifische Motor-konzepte zu adaptieren sind in der Lage, Applikationssysteme am Motorprüfstand in Betrieb zu nehmen und anzuwenden
Inhalt	Seminaristischer Unterricht • Sensorik zur Erfassung des Motorprozesses • Aktorik zur Beeinflussung des Motorprozesses • Aufbau einer Motorsteuerung • Funktionsrahmen • Software-Funktionsbausteine • On Board Diagnose • Diagnoseschnittstellen • Motorsteuerung im Steuergeräte-Verbund • Aufbau eines Applikationssystems

	• Anwendung von Applikationstools (z.B. INCA) • Applikationen von Kennfeldern • Kalibrierung von Steuergeräten • Standards zur Kalibrierung Praktikum • Inbetriebnahme einer Motorsteuerung am Prüfstand • Inbetriebnahme eines Applikationssystems am Prüfstand • Messen von Signalen • Verstellen von Kennfelder/Kennlinien • Modellieren von Teilfunktionen einer Motorsteuerung • Arbeiten mit Funktionsrahmen
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Schäuffele J., Zurawka T.: Automotive Software Engineering. Vieweg Verlag 2003; Robert Bosch GmbH: Ottomotor-Management. Vieweg Verlag, 2005 Robert Bosch GmbH: Dieselmotor-Management. Vieweg Verlag, 2004 Köhler E., Flierl R.: Verbrennungsmotoren. Vieweg Verlag, 2005 Zimmermann W., Schmidgall R.: Bussysteme in der Fahrzeugtechnik. Teubner Verlag, 2006
Stand: 30.06.2021	

TEILMODUL FAHRDYNAMIKREGELSYSTEME

Modulbezeichnung	**Fahrdynamikregelsysteme**
engl. Modulbezeichnung	
Fachgruppe	Elektrotechnik
Lfd. Nr.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Bo Yuan
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1./2. Semester Teil von FEM 2.1 und 2.2 (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul FEM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 25, Eigenstudium: 65
Leistungspunkte	3
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik, Grundlagen der Regelungstechnik und Fahrdynamik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Wahlpflichtmodule der Modulgruppe vermitteln an ausgewählten mechatronischen Fahrzeugsystemen die für deren Entwicklung und Einsatz erforderlichen speziellen fachlichen Qualifikationen. Dieses Modul liefert die Fachkenntnisse über Funktionsweise und Adaption der Regelsysteme zur Fahrstabilisierung sowie die Fähigkeit zu deren Vernetzung und Einbindung in das Gesamtsystem. Die Studierenden haben • eingehende Kenntnisse der Regelkonzepte von Fahrdynamikregelsysteme ABS, ASR und ESP • Grundkenntnisse der Regelalgorithmen Die Studierenden können • einfache Regelsysteme zur Fahrstabilisierung entwerfen und simulieren • Fahrdynamikregelsysteme grundsätzlich applizieren • die komplizierten Fahrdynamikregelsysteme wie ABS und ESP verstehen und weiterentwickeln
Inhalt	Einführung Das Antiblockiersystem ABS • Einführung • Anforderungen an das ABS • ABS-Regelkonzept • ABS-Komponenten • Sicherheitskonzept und Diagnose

	Das Antriebsschlupfregelsystem ASR • Anforderungen an die ASR • ASR-Regelkonzept • ASR-Komponenten • Sicherheitskonzept und Diagnose Das elektronische Sicherheitsprogramm ESP • Anforderungen an das ESP • ESP-Regelkonzept • Realisierungen des ESP-Regelkonzeptes • ESP-Komponenten • ESP-Algorithmus • Beispiele der ESP-Regelung • ESP-Sicherheit • ESP-Applikation • ESP-Robustheit • ESP-Anforderungen bei Sondersituationen Zusatzfunktionen • Elektronische Bremskraftverteilung • Bremsassistent
	Ausblick Fahrdynamikregelsysteme • Brake-by-Wire • Elektrohydraulische Bremssysteme • Elektromechanische Bremssysteme • Aktive Lenksysteme Vernetzte Fahrdynamikregelsysteme
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	van Zanten, A. T. etc.: „FDR – Die Fahrdynamikregelung von Bosch“, ATZ, Automobiltechnische Zeitschrift 96 (1994) 11, S. 674 – 689 Müller, A. etc.: „Das neue Fahrsicherheitssystem Electronic Stability Program von Mercedes Benz“, ATZ, Automobiltechnische Zeitschrift 96 (1994) 11, S. 656 – 670 Erhardt, R.: „FDR, ein neues Fahrsicherheitssystem mit aktiver Regelung der Brems- und Antriebskräfte im fahrdynamischen Grenzbereich“, Stuttgarter Symposium Kraftfahrwesen und Verbrennungsmotoren 20. – 22.2.1995. Witte, B.: „Stabilisierung der Gierbewegung eines Kraftfahrzeugs in kritischen Fahrsituationen“, Dissertation, VDI Fortschrittsberichte, Reihe 12: Verkehrstechnik/Fahrzeugtechnik, Nr. 254, Juni 1995 van Zanten, A. T. etc.: „Control Aspects of the Bosch VDC“, AVEC’96, International Symposium on Advanced Vehicle Control, Aachen, June 24 – 28, 1996, pp. 574 – 607 Fennel, H. etc.: „Das modulare Regler- und Regelkonzept beim ESP von ITT Automotive“, 7. Aachener Kolloquium Fahrzeug- und Motortechnik, 5. – 7. Oktober, 1998, Aachen, S. 409 – 431

	BMW: Der neue BMW 7er. Sonderausgabe von ATZ und MTZ. November 2001
Stand: 30.06.2021	

TEILMODUL AUTOMATISIERTES FAHREN UND SICHERHEIT

Modulbezeichnung	**Automatisiertes Fahren und Sicherheit**
engl. Modulbezeichnung	
Fachgruppe	Elektrotechnik
Lfd. Nr.	
Modulverantwortung	Prof. Dr. Markus Krug
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1./2. Semester Teil von FEM 2.2 und 2.3 (SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul FEM
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Seminaristischer Unterricht, 2 SWS
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium: 25, Eigenstudium: 65
Leistungspunkte	3
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Regelungstechnik und Fahrdynamik
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Wahlpflichtmodule der Modulgruppe vermitteln an ausgewählten mechatronischen Fahrzeugsystemen die für deren Entwicklung und Einsatz erforderlichen speziellen fachlichen Qualifikationen. Dieses Modul liefert die Fachkenntnisse über Fahrerassistenz- und Sicherheitssysteme sowie die Fähigkeit zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Die Studierenden haben • eingehende Kenntnisse der Funktion und Klassifikation von Fahrerassistenz- und Sicherheitssystemen sowie der notwendigen Sensoren und Aktoren. Die Studierenden sind in der Lage • die funktionalen Aspekte der Teilkomponenten und Systeme im Zusammenhang mit dem Gesamtsystem zu verstehen, • Systemkomponenten hinsichtlich ihrer Tauglichkeit und ihrer Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen, das Mensch-Maschine-Interface nach funktionalen und ergonomischen Gesichtspunkten zu gestalten.
Inhalt	Fahrerassistenz-Systeme: Architektur, Bauform und Wirkungsweise von Geschwindigkeit- und Abstandsregelung, Querführungsfunktionen, Parkier-Systeme, Navigations- und Telematiksysteme mit Zusatzfunktionen; Fahrerinformationssysteme, Automatisiertes Fahren Sicherheitssysteme: Architektur, Bauform und Wirkungsweise von Auffahrwarnung, Intelligente Bremsassistenz inkl Berechnungen,

	Spurverlassenswarnung, Spurwechselwarnung, Lichtsysteme, Night-Vision, präventiver Fußgängerschutz, Rundumsicht Umfeld-Sensorik: Wirkungsweise von Radar Fern- und Nahbereich, Laser, Kamera, Ultraschall; Datenfusion, Beispiele Entwicklungsprozess: Modellbildung Funktionsentwicklung, Anforderungsanalyse, Unfalldatenanalyse, wesentliche Entwicklungsschritte, Beispiele Funktionale Aspekte: • Grundlagen MMI (Anzeige/Bedienkonzept) • Methoden zur Sicherheitsüberlegungen • Technologien und Ansätze zur Systemvernetzung und Architektur • Rechtl. Aspekte • Integration ins Fahrzeug, Package, Design • Methoden Erprobung, Versuch
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literatur	Winner. H. (2011): Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Verlag Vieweg+Teubner, Wiesbaden. ISBN 978-3-8348-0287-3 Eskandarian (2012): Handbook of Intelligent Vehicles, Springer Verlag, Berlin
Stand: 27.07.2022	

MBM 2.8 Projektarbeit

Modulbezeichnung	**Projektarbeit**
engl. Modulbezeichnung	Independent Study
Fachgruppe	alle
Lfd. Nr.	**MBM 2.8**
Modulverantwortung	Prof. Dr. Frank Palme
Weitere Lehrende	N.N.
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum (Turnus)	Master FEM, 1./2. Semester (WiSe/SoSe)
Verwendbarkeit im weiteren Studienablauf / in anderen Studiengängen / in Zertifikaten	Wahlpflichtmodul MBM, FAM, LRM, FEM, TBM, abhängig von der Aufgabenstellung auch Hochschulzertifikat „Nachhaltiges Denken, verantwortliches Handeln“
Art der Lehrveranstaltung, SWS	Selbstständige Arbeit
Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzstudium/Eigenstudium: 45 Std. / 135 Std.
Leistungspunkte	6
Empfohlene Voraussetzungen	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Bachelorstudiums
Lernziele (Fähigkeiten und Kompetenzen)	Die Projektarbeit vermittelt die für das Arbeiten in Projektteams erforderlichen fachübergreifenden Qualifikationen. An konkreten Aufgabenstellungen werden die Projekterfahrungen im Hinblick auf Verantwortlichkeit, Lösungs- und Entscheidungsfindung vertieft. Ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen können so über Methoden der Projektorganisation selbständig in analytische Wirkketten, Simulationsmodelle, Konstruktionen, Abläufe oder Aufbauten übertragen und anhand von Simulationen/Verifikationen/Versuchsergebnissen validiert werden. Die Studierenden • haben Kenntnisse über den Ablauf und die Methoden zur Planung, Steuerung und Validierung von Projekten • üben interdisziplinäre Teamfähigkeit, Systemdenken und soziale Kompetenz • erfahren, erkennen und steuern gruppendynamische Prozesse • sind in der Lage, eine Aufgabenstellung in kleinen Gruppen selbständig zu analysieren, zu strukturieren sowie praxisgerecht in Arbeitspaketen zu lösen • entwickeln die Kompetenz, Verantwortung und Initiative im Team zu übernehmen und andere zu motivieren • sind auf diese Weise in der Lage, Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen in Teamarbeit selbständig zu erarbeiten • erkennen dabei mögliche Problemsituationen (z.B. mangelnde Abstimmung, Verzögerungen) und entwickeln passende Lösungsstrategien

	• sind in der Lage, das Erarbeitete zu dokumentieren und anderen zu präsentieren.
Inhalt	• Definition der Projektziele, Festlegung der Anforderungen, Erstellung von Teamkommunikationsstrukturen • Strukturierung der Projektinhalte unter technischen, kausalen und zeitlichen Aspekten • Einrichten von Arbeitspaketen und Festlegen von Verantwortlichkeiten unter den Teammitgliedern • Erstellung des Projektplans (Teilaufgaben, Arbeitspakete, Zeitplan, Meilensteine, etc.) • Beschaffung und Auswertung von Informationen (z.B. Recherche zu benötigten Projektdaten, Stand der Technik) • Erarbeitung, Bewertung, Auswahl und Realisierung von Lösungen (z.B. Anfertigen von Konstruktionen, Simulationen, Erstellen von Aufbauten, Durchführen von Versuchen bzw. Missionen) • Erstellen eines Abschlussberichts zur Dokumentation von Konzeption, Ausführung und Ergebnissen mit Präsentation
Prüfung	Prüfung gemäß Studien- und Prüfungsordnung sowie Studienplan, zugelassene Hilfsmittel gemäß Prüfungsankündigung
Literaturhinweise/Skripte	Hering, E.: Projektmanagement für Ingenieure. Springer, Wiesbaden (2014) Kunow, A.: Projektmanagement und Technisches Coaching. Hüthig (2005) International Council on Systems Engineering (INCOSE): Systems Engineering Handbook: A Guide for System Life Cycle Processes and Activities. Wiley, Hoboken (2015)
Stand: 30.06.2021	

6 Masterarbeit

Kriterien

Die Masterarbeit stellt eine selbständig anzufertigende wissenschaftliche Arbeit dar, deren Niveau, Inhalt und Umfang den Anforderungen des Masterstudiengangs Fahrzeugmechatronik entsprechen muss.

Themenvorschläge

Die Themen werden von Professor*innen des Fachbereichs 03 oder von den Industriepartnern vorgeschlagen.

Zulassung von Themen

Masterarbeitsthemen bedürfen der Genehmigung durch die Prüfungskommission. Die Ausgabe der Themen für die Masterarbeiten erfolgt durch die von der Prüfungskommission festgelegten Prüfer*innen.