

Hochschule Bochum
Bochum University
of Applied Sciences



Fachbereich
Mechatronik und Maschinenbau

Modulhandbuch
des Masterstudiengangs Mechatronik
mit dem Abschluss Master of Science
(3 Sem. / 90 ECTS)

Inhalt:

Hinweise	4
1. Höhere Mathematik	5
2. Informatik	6
Wahlpflichtkatalog Informatik:.....	7
2.1 Pflichtfach aus der Informatik: Software Engineering.....	7
2.2 Pflichtfach aus der Informatik: Netzwerk und Betriebssysteme	8
2.3 Pflichtfach aus der Informatik: Systemprogrammierung.....	9
2.4 Pflichtfach aus der Informatik: Sicherheit in Fahrzeug- und Prozesstechnik.....	10
2.5 Pflichtfach aus der Informatik: Automotive Bussysteme	11
2.6 Pflichtfach aus der Informatik: Mustererkennung.....	12
2.7 Pflichtfach aus der Informatik: Navigation und ortsbezogene Dienste.....	13
2.8 Pflichtfach aus der Informatik: Kryptographie	14
3. Managementqualifikationen	15
4. Mechatronik	16
5. Elektrotechnik	18
Wahlpflichtkatalog Elektrotechnik:.....	19
5.1 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Technische Simulation	19
5.2 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Aktorik und Leistungselektronik.....	20
5.3 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Digitale Systeme	21
5.4 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Konstruktion und Bau von Elektrofahrzeugen.....	22
5.5 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Automotive Radarsensorik	23
5.6 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Elektrische Komponenten	24
5.7 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Hochvolt-Systeme.....	25
6. Maschinenbau	26
Wahlpflichtkatalog Maschinenbau:.....	28
6.1 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Numerische Dynamik	28
6.2 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Werkstoffauswahl und-anwendung	29
6.3 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: CFD/ Angewandte Fluidmechanik	30
6.4 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Entwurf von Antriebssystemen.....	31
6.5 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Lasertechnik.....	32
6.6 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Datenbankprogrammierung.....	33
6.7 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Höhere technische Mechanik	34
6.8 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Systementwicklung und Mehrkörpersystem- analyse.....	35
6.9 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Experimentelle Methoden der Mechanik	36
6.10 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Smart Robotics.....	37

7. Projektmanagement.....	39
8. Masterabschluss.....	40

Hinweise

Die Veranstaltungen werden in unterschiedlichen Formen unterrichtet.

- V: (seminaristische) Vorlesung
- Ü: Übung
- S: seminaristisches Praktikum
- P: Praktikum / Rechnerpraktikum

Sie können zwischen vielen Wahlpflichtfächern wählen. Jedoch wird nicht jedes Wahlpflichtfach in jedem Jahr angeboten. Die Anwesenheitszeiten und Lehrformen der angebotenen Wahlpflichtfächer können von den allgemeinen Angaben zum „Pflichtfach aus der Informatik / der Mechatronik / dem Maschinenbau“ im Studienverlaufsplan bzw. auf dem Modulblatt abweichen. Es gelten immer die Angaben zu der ganz konkreten Veranstaltung im aktuellen Modulhandbuch.

1. Höhere Mathematik

Höhere Mathematik (XM01-HM)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	210 h	7 (4+3)	1. Sem.	Sommersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen HM: Höhere Mathematik 2V2Ü NU: Numerische Mathematik 2V1P		Kontaktzeit 126 h	Selbststudium 84 h	geplante Gruppengröße 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, Methoden der höheren Mathematik im Ingenieurbereich sinnvoll anzuwenden. Sie kennen die Anwendbarkeit und Grenzen dieser mathematischen Methoden. Sie haben ein grundlegendes Verständnis von numerischen Vorgängen auf dem Rechner und beherrschen grundlegende numerische Methoden für relevante Anwendungen aus dem Ingenieurbereich.				
3	Inhalte <u>HM</u> : Reelle und komplexe Analysis, Fourier-Reihen, Laplace-Transformation, Funktionen-Theorie <u>NU</u> : Rechnerarithmetik, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungen und Gleichungssysteme, numerische Lösung linearer und nichtlinearer Ausgleichsprobleme				
4	Lehrformen Prof. Eikelberg: Vorlesung, Übung; Prof. Knorrenschild: Seminaristischer Unterricht, Praktikum am Rechner mit MATLAB				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilname am Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 7/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. rer. nat. Michael Knorrenschild; Lehrende: Prof. rer. nat. Markus Eikelberg und Prof. rer. nat. Michael Knorrenschild				
11	Sonstige Informationen Michael Knorrenschild, Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2010; Markus Eikelberg, Einführung in die Arbeit mit Maple V, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 1998; Skripten, Foliensätze, Aufgabensammlungen von Prof. Eikelberg				

2. Informatik

Informatik (XM02-TE/PI)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	330 h	11 (6+5)	1. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen TE: Technische Informatik 3V2Ü PI: Pflichtfach aus der Informatik 3V1Ü		Kontaktzeit 162 h	Selbststudium 168 h	geplante Gruppengröße 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>TE:</u> Die Studierenden erlernen ein tiefergehendes Verständnis für die Planung, die Architektur, die Entwicklung, die Systemintegration, den Einsatz und die Analyse von eingebetteten Systemen bezogen auf die Hardwarekomponenten und die Softwareschnittstellen. Damit erlangen die Studierenden die Kernkompetenz sowohl auf abstrakter Ebene Projekte zur Konzeption von Hardware- und Software-Komponenten zu koordinieren als auch diese Komponenten zu integrieren. Außerdem wird systematisches Denken vermittelt, indem Testverfahren zur Aufdeckung von System- und Spezifikationsfehlern behandelt werden. Zusätzlich wird konzeptionell das Abschätzen von Entwicklungskosten geübt. Insofern werden sowohl fachliche als auch methodische Kompetenzen vermittelt. <u>PI:</u> Das Angebot im <i>Wahlpflichtkatalog Informatik</i> umfasst verschiedene Lehrveranstaltungen. Welche konkret stattfindet, richtet sich u. a. nach den Interessen der aktuellen Studierenden:				
3	Inhalte <u>TE:</u> Pflichtenheft und Spezifikation von komplexen Rechner-, Kommunikations- und eingebetteten Systemen auf Ebene der Hardware, statische und dynamische Systembeschreibung mit der UML, Prinzipien des Designs, Entwurfsmuster, Robustheit, Hardwareanalyse und Hardwaretests, Bewertung von Hardware-Kosten und Kostenplanung, Schnittstellen (Sensoren und Aktoren) zu elektronischen und mechanischen Geräten, Diagnoseschnittstellen, Betriebssystemschnittstellen, Schnittstellen zu Software-Komponenten, Java Anwendungsframework DSGI, Netzwerkschichten, MM-Schnittstellen, Frameworks, Einsatz programmierbarer Logikbausteine (FPGA, ASICS), Einsatz von Echtzeitsystemen. <u>PI:</u> siehe Beschreibungen der einzelnen Wahlpflichtfächer				
4	Lehrformen: <u>TE:</u> Vorlesung, Übung und seminaristischer Unterricht <u>PI:</u> siehe Beschreibungen der einzelnen Wahlpflichtfächer				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen <u>TE:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) oder mündlichen Prüfung oder Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung und Referat <u>PI:</u> Teilprüfung, siehe Beschreibungen der einzelnen Wahlpflichtfächer				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Masterstudiengang Informatik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 11/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Ritschel; Lehrende: Prof. Ritschel, siehe Lehrende der Wahlpflichtfächer				
11	Sonstige Informationen <u>PI:</u> Siehe Beschreibungen der einzelnen Wahlpflichtfächer				

Wahlpflichtkatalog Informatik:

2. 1 Pflichtfach aus der Informatik: Software Engineering

Software Engineering (XM02-SE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	1. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SE: Software Engineering 3V1Ü		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, methodisch korrekt ein komplexes Programm mit grafischer Benutzeroberfläche zu entwickeln. Sie wenden dabei ein Vorgehensmodell für die Softwareentwicklung an, das aus den Teilschritten Geschäftssystemanalyse, IT-System-Analyse, Software-Design, Implementierung, Test und Systemintegration besteht.				
3	Inhalte Geschäftssystemanalyse und Softwareentwurf mit Hilfe ausgewählter UML-Diagramme, Grundkonzept der GUI-Programmierung mit Swing, Fenster, ihre Container und Layout-Manager, Komponenten der GUI, Ereignisbehandlung, Menüs und Toolbars, Dialogfenster, Threads, tabellarische Darstellung von Daten, Druckausgabe. Aktuelle Techniken: Programmiersprache Java und Swing Benutzeroberflächen.				
4	Lehrformen: Seminaristische Vorlesung mit Live Coding, Praktikum mit eigenständiger Programmierung von Übungsprogrammen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Teilprüfung in Form einer Klausur (60 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Eikelberg				
11	Sonstige Informationen Skript "Programmmentwurf mit der Unified Modeling Language (UML) von Prof. Dr. Eikelberg, Skript und Aufgabensammlung "Programmierung grafischer Benutzeroberflächen mit Swing" von Prof. Dr. Eikelberg				

2. 2 Pflichtfach aus der Informatik: Netzwerk und Betriebssysteme

Netzwerk und Betriebssysteme (XM02-NB)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	1. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen NB: Netzwerk und Betriebssysteme 3V1Ü		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, ein Rechnernetzwerk aus Hardware, Netzwerkprotokoll, Betriebssystemen und Serversoftware korrekt zu planen, zu bauen bzw. zu implementieren. Sie entwerfen das Netzwerk hardwaremäßig zweckmäßig, implementieren eine ordnungsgemäße Routing-Struktur, ordnen die Server in einem strukturierten Netzwerk an und konfigurieren die DNS-Struktur sowie den Verzeichnisdienst zweckmäßig.				
3	Inhalte Netzwerktypen, Topologien, Übertragungsmedien, Ethernet-Spezifikationen, OSI-Schichtmodell, Protokollfamilien, Elemente zur Netzwerkkopplung, TCP/IP, IP-Routing, Domain Name System (DNS), Firewalls und ihre Konfiguration, Verzeichnisdienste, Benutzerverwaltung in strukturierten Netzen Aktuelle Techniken: Ethernet, TCP/IP, Windows Workstation und Server-Betriebssysteme, Windows Active Directory.				
4	Lehrformen: Seminaristische Vorlesung mit Live Demonstrationen, Praktikum mit eigenständigem Aufbau eines gerouteten Netzwerks mit DNS und Verzeichnisdienst.				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Eikelberg				
11	Sonstige Informationen Skript und Praktikumsanleitungen "Netzwerk und Betriebssystem" von Prof. Dr. Eikelberg				

2. 3 Pflichtfach aus der Informatik: Systemprogrammierung

Systemprogrammierung (XM02-SP)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	1. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SP: Systemprogrammierung 3V1Ü		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, ein Serverbetriebssystem zu installieren, zu konfigurieren und zu warten. Sie beherrschen den Zugriff auf Systemparameter und können diese geeignet konfigurieren. Sie sind in der Lage, Fehlersituationen zu analysieren und zu beheben bzw. Umgehungen zu implementieren. Sie analysieren die Systembelastung und führen Tuning-Maßnahmen durch.				
3	Inhalte Installation eines Serverbetriebssystems, Vernetzung, Serverdienste für das Netzwerk, Zugriff auf Konfigurationsdaten und Modifikation von Systemparametern, Systemsicherheit, Analyse und Behebung von Fehlersituationen, Programmierung von Stapelverarbeitung und systemnaher PI: siehe Modulblätter des Vertiefungskatalogs Informatik I				
4	Lehrformen: Seminaristische Vorlesung mit Live Demonstrationen, Praktikum mit eigenständiger Wartung eines Serverbetriebssystems Vorlesung, Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Eikelberg				
11	Sonstige Informationen Oberschelp/Vossen, Rechneraufbau und Rechenerstrukturen, Broschüren RRZN zu Windows Serverbetriebssystemen und zur Systemprogrammierung, Praktikumsanleitungen von Prof. Dr. Eikelberg				

2. 4Pflichtfach aus der Informatik: Sicherheit in Fahrzeug- und Prozesstechnik

Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik (XM02-PF)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	SS o. WS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen PF: Sicherheit in der Fahrzeug- und Prozesstechnik 1Ü2S		Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 18 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen das „Denken in Sicherheit“, das Erkennen und Beherrschen von Risiken. Darüberhinaus entwickeln sie ein Verständnis für das dahinterstehende Standardisierungs- und Prüfungswesen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe: Sicherheit, Verfügbarkeit, Risiken • Verfahren der Fehlererkennung und Beherrschung, Redundanzstrukturen Mathematische und statistische Grundlagen • Wesentliche Normen, wie z.B. IEC61508 (generisch) und ISO26262 (automotive) • Ausgewählte Fallbeispiele vorwiegend aus der Fahrzeugtechnik 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung und Ausarbeitung, Seminarergebnisse (semesterbegleitende Prüfung)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Dr. Weinert				
11	Sonstige Informationen				

2. 5Pflichtfach aus der Informatik: Automotive Bussysteme

Automotive Bussysteme (XM02-AB)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen AB: Automotive Bussysteme IÜ2S	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erweitern ihr Wissen im Bereich der Automotiven Bussysteme. Sie sind vertraut mit der Inbetriebnahme von CAN-Knoten und kennen die charakteristischen Kenngrößen eines CAN-Netzwerkes. Sie sammeln praktische Erfahrungen in der Durchführung und Auswertungen von Messungen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Bussystemen • Topologien und Charakteristiken von Netzwerken im Automobilbereich 				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Dr. Biesenbach				
11	Sonstige Informationen				

2. 6Pflichtfach aus der Informatik: Mustererkennung

Mustererkennung (XM02-ME)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen ME: Mustererkennung 1Ü2S	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden können am Ende der Veranstaltung Methoden der Mustererkennung benennen. Sie können für eine Aufgabe der Mustererkennung in industriellen Bereichen der Produktion wie auch für darüber hinausführende technische Systeme die erforderlichen Merkmale ableiten sowie einen geeigneten Klassifikator auswählen. Weiterhin sind sie fähig für eine konkrete Aufgabenstellung ausgewählte Merkmale und Klassifikatoren zu beurteilen, inwieweit diese den gegebenen Anforderungen und gesetzten Zielen genügen.</p>				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl und Verarbeitung von Sensorsignalen, Extraktion von aussagekräftigen Merkmalen • Festlegung von Merkmalen, Eigenschaften wie Vollständigkeit und Separierbarkeit, Merkmalsreduktion, Merkmalsselektion, Merkmalraum • Vorstellung und Vergleich verschiedener Klassifikationsverfahren, Entscheidungsbaumverfahren, statistischer Klassifikator, künstliche neuronale Netze, Support Vector Machines, Lernalgorithmen, Gütemaß für Klassifikatoren • Anwendung auf konkrete, praxisorientierte Aufgabenstellungen, Fallbeispiele aus den Bereichen Akustik und Bildverarbeitung 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht mit intergrierten Praxiselementen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer schriftlichen Ausarbeitung oder einer mündlichen Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Gerhardt				
11	Sonstige Informationen:				

2. 7Pflichtfach aus der Informatik: Navigation und ortsbezogene Dienste

Navigation und ortsbezogene Dienste (XM02-ND)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	SS u. WS	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen ND:Navigation und ortsbezogene Dienste IÜ2S		Kontaktzeit 3 SWS / 54h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen In diesem Wahlpflichtfach wird das Grundverständnis bzgl. verschiedener Navigationsverfahren erarbeitet und auf die Verknüpfung mit ortsbezogenen Diensten eingegangen. Die Studierenden erlernen, verschiedene Algorithmen und Architekturen zur Navigation hinsichtlich ihrer Komplexität und Genauigkeit zu bewerten und vertiefen ihr Wissen, diese Technologien für ortsbezogene Dienste einzubeziehen.				
3	Inhalte Inertiale Navigation, Analyse von satellitengestützten Navigationsverfahren wie GPS oder Galileo, lineare und nicht-linear Filterung zur ortsbezogenen Zustandsmessung, Sensordatenfusion zur Erhöhung der Navigationsgenauigkeit, mögliche Anwendungsbeispiele inkl. der korrespondierenden Webservices für ortsbezogene Dienste.				
4	Lehrformen Seminaristische Lehre in Form von Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Coersmeier				
11	Sonstige Informationen				

2. 8Pflichtfach aus der Informatik: Kryptographie

Kryptographie (XM02-KY)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	150 h	5	1. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen KY: Kryptographie 1Ü2S	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen über kryptographische Verfahren und über symmetrische und asymmetrische Kryptosysteme.				
3	Inhalte Monoalphabetische und polyalphabetische Kryptosysteme, Blockchiffren, Stromchiffren, RSA-Kryptosystem, Diskreter-Logarithmus-Problem, Elliptische Kurven, AES, verschiedene Verfahren der Kryptoanalyse und Authentifizierung.				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Lütticke				
11	Sonstige Informationen				

3. Managementqualifikationen

Managementqualifikationen (XM03-EI/TM)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	120 h	8 (4+4)	1. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen EI: English for International Purposes 3V TM: Technisches Management 2V1Ü		Kontaktzeit 54 h	Selbststudium 66 h	geplante Gruppengröße 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>EI</u> : Die Studierenden können sich in internationalen Geschäftsumgebungen bzw. -situationen sprachlich angemessen verhalten. Sie sind in der Lage, sich in betriebswirtschaftlichen Themen in der Fremdsprache sicher auszudrücken. <u>TM</u> : Managen bedeutet: „Führen auf ein Ziel“. Die alleinige Kenntnis von Information, Theorie- und/oder Faktenwissen reicht dazu nicht aus. Um die mit einer Managementaufgabe verbundenen, komplexen Zusammenhänge handhabbar zu machen, werden die Studierenden angeleitet, methodisch zu abstrahieren und mit Hilfe von Kennzahlen und Messgrößen erlernen, sich eine auf die Aufgabenstellung bezogene Zielorientierung zu erarbeiten.				
3	Inhalte <u>EI</u> : The German Economy, Industry and Companies, International Trade, Business Ethics, Project Management, Negotiating Internationally, Finance and Accounting, Setting up a new Business, Marketing and Distribution, Human Resources, Managing People, Business Documents, Academic Writing, International Phone Calls, Business Meetings. <u>TM</u> : Ausgehend von der Zielsetzung der Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens liegt besonderes Gewicht auf der Befähigung zur ganzheitlichen Erkennung technischer, organisatorischer und wirtschaftlicher Zusammenhänge: -Modelle und Methoden zur Organisationsentwicklung und Unternehmensführung: EFQM, Balanced Score Card, Business Process Reengineering -strategische Produktentwicklung: methodisches Erfinden mit TRIZ, Auswirkungen der Produktstrukturierung auf das Variantenmanagement, -Wirtschaftliches Produktionsmanagement: ERP Enterprise Resource Planning, lean management als strategisches Produktionssystem, Technisches Controlling, Führen mit Kennzahlen				
4	Lehrformen: <u>EI</u> : Seminaristischer Unterricht <u>TM</u> : Seminaristische Vorlesung und vertiefende Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen <u>EI</u> : Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten) <u>TM</u> : Teilprüfung in Form eines Referats				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 8/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende OStR Werthebach; Lehrende: OStR Werthebach, Prof. Habich				
11	Sonstige Informationen <u>EI</u> : Skript: „English for International Purposes“ <u>TM</u> : Vorlesungsskript Technisches Management Prof. Habich				

4. Mechatronik

Mechatronik (XM04-SI/RT)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4	240 h	8 (5+3)	1. Sem.	Sommersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen SI: Mechatronische Systeme und Simulation 3V2Ü RT: Regelungstheorie 2V1Ü	Kontaktzeit 144 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, Mechatronische Systeme, insbesondere unter Verwendung von Mehrkörpersystembeschreibungen mathematisch zu beschreiben und zu entwerfen. Sie beherrschen den EDV-gestützten Mechatronischen Entwurfsprozeß geübt an einem Projekt. Vertiefende Kenntnisse in der Mehrkörperdynamik und Zustandsmodellmethodik erlauben ihnen eine sichere Anwendung der Entwurfs- und Simulationsmethoden basierend auf fundierten Kenntnissen. Die Fertigkeiten wurden an Echtzeithardware und Realmodellen geübt und gefestigt. Die Vermittlung des theoretischen Stoffes durch regelmäßige Rechenübungen, Anwendung der Entwurfsoftware und reale Experimente führt zu einer hohen Problemlösungskompetenz im Mechatronischen Entwurfsprozeß. Die Studierenden können lineare Systeme im Zustandsraum beschreiben (Modellbildung), untersuchen (Analyse) und Regelkreise entwerfen (Synthese). Die Modellbildung beinhaltet die Beschreibung als Zustandsdifferentialgleichung und Polynomübertragungsmatrix. Die Analyse beinhaltet die Lösung der Zustandsdifferentialgleichung im Zeitbereich, im Frequenzbereich und durch numerische Methoden sowie Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit und Normalformen. Die Synthese erfolgt durch Beobachterbau und Zustandsrückführung.				
3	Inhalte <u>SI</u> : Theorie zur Mehrkörpersimulation (Zwiers): Verwendung globaler und lokaler Koordinaten, Parametrierung von Rotationsmatrizen, Formulierung von Bindungsgleichungen, kinematische Schleifen, Minimalkoordinaten, Inverse Kinematik, rechnergestützte Generierung und Lösung von Bewegungsgleichungen. Projektpraktikum zur Mehrkörpersimulation (Pohl): Begriff Mechatronischer Entwurf, Einführung CAD mit SolideEdge, Einführung Mehrkörper-simulationstechnik mit CAMeLVIEW, Projektvorstellung Mechatronisches Rad, Konstruktion und CamelView-Modellbildung für das Projekt, Radmodell mit Schlupf-Theorie, Zustandsmodell, Experimente mit 3D-Animation und Frequenzganganalyse, Regelungsstrategie und -entwurf, Echtzeitregelung mit iXtronics-Testrig. <u>RT</u> : Modellbildung, Analyse und Synthese linearer Systeme im Zustandsraums (Pautzke/Biesenbach): Aufstellen von Zustandsdifferentialgleichungen allgemein und anhand von Beispielen, Lösung der Zustands- und Ausgangsgleichung im Zeit- und Frequenzbereich sowie numerisch, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Normalformen, Synthese durch Polfestlegung, ZVR, Beobachter.				
4	Lehrformen Vorlesung mit Folienpräsentation und paralleler Rechneranimation auf zwei Beamern, Seminaristischer Unterricht für Rechenübungen, Rechnerpraktikum und Laborpraktikum mit Echtzeitreglern und Systemprototyp				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Modulprüfung in Form einer Klausur (180 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 8/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Pohl; Lehrende: Prof. Pohl/Prof. Zwiers und Prof. Pautzke/ Prof. Biesenbach
11	Sonstige Informationen <u>Sl</u> : Parviz E. Nikravesh, "Planar Multibody Dynamics", Ahmed A. Shabana, "Dynamics of Multibody Systems", Vorlesungsskript Pohl, Benutzerhandbücher CAMEL-VIEW Fa. iXtronics <u>RT</u> : Vorlesungsskript "Regelung im Zustandsraum", F. Pautzke, A. Savarino, A. Steffen

5. Elektrotechnik

Elektrotechnik (XM05-DS/PE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	300 h	10 (5+5)	2. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen DS: Design elektronischer Systeme 3V2Ü1P PE: Pflichtfach aus der Elektrotechnik 3V1Ü		Kontaktzeit 162 h	Selbststudium 138 h	geplante Gruppengröße 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>DS:</u> Die Studierenden kennen diskrete und integrierte Halbleiterschaltungen der Mechatronik. Sie sind in der Lage, diese Schaltungen unter Praxisvorgaben wie Temperatur und Toleranz zu dimensionieren. Sie können analoge und digitale integrierte Schaltungen mit einer geeigneten Programmiersprache oder aus einer grafischen Benutzeroberfläche heraus programmieren <u>PE:</u> Das Angebot im <i>Wahlpflichtkatalog Elektrotechnik</i> umfasst verschiedene Lehrveranstaltungen (siehe folgende Seiten). Welche konkret stattfindet, richtet sich u. a. nach den Interessen der aktuellen Studierenden.				
3	Inhalte <u>DS:</u> Beschreibung und Berechnung elektronischer Schaltungen, Klein- und Großsignalaussteuerung, Operationsverstärkerschaltungen, Bandgapelemente und Komparatoren, Einfluss von Temperatur, Rauschen, Toleranzen, Offset und Stabilität, Field Programmable Analog Array (FPAA) und Field Programmable Gate Array (FPGA) <u>PE:</u> siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
4	Lehrformen <u>DS:</u> Vorlesungen, Übungen, Praktika und Rechnerpraktika <u>PE:</u> siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen <u>DS:</u> Teilprüfung in Form einer Klausur(180 Minuten) oder einer mündlichen Prüfung <u>PE:</u> siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung sowie erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 10/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Bosselmann; Lehrende: Prof. Bosselmann, siehe Lehrende der Wahlpflichtfächer				
11	Sonstige Informationen				

Wahlpflichtkatalog Elektrotechnik:

5.1 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Technische Simulation

Technische Simulation					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	TS: Technische Simulation 2V1Ü		3 SWS / 54 h	96 h	20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, reale technische Systeme zu analysieren, aufgabenadequat in Simulationsmodelle zu überführen und die Simulationsergebnisse zu verifizieren.				
3	Inhalte				
	Analysieren der realen Systeme, Erstellen der notwendigen Gleichungssysteme, Umsetzen der Gleichungssysteme in Simulationsmodelle, Identifizierung der Parameter, Auswahl geeigneter Simulationswerkzeuge, Entwicklung von Strategien zur Verifizierung				
4	Lehrformen				
	Vorlesung mit praktischen Übung, seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen				
	Modulprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten				
	Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				
	5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende				
	Lehrender: Prof. Bock				
11	Sonstige Informationen				

5.2 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Aktorik und Leistungselektronik

Aktorik und Leistungselektronik (XM05-AL)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen AL: Aktorik u. Leistungselektronik 2V2Ü	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis des Aufbaus und daraus resultierenden Verhaltens elektrischer Antriebe. Darauf aufbauend werden unterschiedliche Steuer- und Regelverfahren elektrischer Antriebe in der Tiefe verstanden, so dass sowohl die mathematische Modellierung als auch die praktische Anwendung beherrscht werden.				
3	Inhalte Wiederholung und Vertiefung des Verhaltens elektrischer Antriebe und Antriebssysteme bezüglich Bewegungsgleichungen, Ausführungsformen und Betriebsverhalten. Detaillierte Betrachtung der mathematischen Beschreibung geregelter Antriebe, insbesondere Drehfeldmaschinen (U/f-Regelung, Vektorregelung, Direkte und Indirekte Regelung, etc.).				
4	Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übung, seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Bergmann				
11	Sonstige Informationen				

5.3 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Digitale Systeme

Digitale Systeme (XM05-DS)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	150 h	5	SS u. WS	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen DS: Digitale Systeme 2V1Ü	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung.				
3	Inhalte LTI-Systeme, Signale und Systeme, Fouriertransformation, Laplacetransformation, z-Transformation, Entwurf digitaler Filter (FIR und IIR), DFT, FFT, Abtastratenumsetzung, Polyphasenfilter				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer mündlichen Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Schwoerer				
11	Sonstige Informationen				

5.4 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Konstruktion und Bau von Elektrofahrzeugen

Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen (XM05-EF)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	150 h	5	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen EF: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen IÜ2S		Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, in einem interdisziplinären Team Aufgaben aus dem Bereich Elektrotechnik eigenständig zu lösen. Die Lehrveranstaltung wird als Problem Based Learning Lehrforschungsprojekt durchgeführt. Problem Based Learning (PBL) bedeutet eine auf den Lernenden zentrierte Lehrmethode. Den Studierenden wird schrittweise immer mehr Verantwortung für den eigenen Wissensaufbau übertragen. Dies führt zu unabhängig Lernenden, die für ihren Lernerfolg selbst verantwortlich sind und sich eigenständig fortbilden. Die Motivation fördert entscheidend eine komplexe, unstrukturierte Problemstellung aus der Realität, für die fachbereichsübergreifende Lösungsansätze im Team entwickelt werden müssen. Die studentische Teamleitung verantwortet alle konkreten Entwicklungsschritte und plant den Einsatz der notwendigen Ressourcen. Die Lehrenden agieren als Trainer, sorgen für die notwendige Infrastruktur und Materialien und begleiten die Studierenden durch das Vorhaben. Prozessnahe Reflektionen und ein konkreter Abschluss mit Selbst- und Fremdbeurteilung beenden die Durchführung jeder Phase des Projekts.				
3	Inhalte Konstruktion und Bau eines Elektrofahrzeugs mit regenerativer Energieversorgung				
4	Lehrformen Vorlesung, seminaristischer Unterricht im Zusammenhang mit Projektarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer Hausarbeit mit mündlicher Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Dr. Pautzke				
11	Sonstige Informationen				

5.5 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Automotive Radarsensorik

Automotive Radarsensorik (XM05-AR)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	120 h	5	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen AR: Automotive Radarsensorik 1Ü2S	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen In der Veranstaltung werden den Studierenden zunächst die grundlegenden Anforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme vermittelt. Darauf aufbauend werden alle wesentlichen Aspekte von automotive Radarsensoren eingeführt. Unterstützend werden den Studierenden die systemtheoretischen und mathematischen Grundlagen in dem Umfang vermittelt, der über den üblichen Stoff der Grundlagenveranstaltungen hinausgeht. Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Designmerkmale von automotive Radarsensoren zu analysieren und eigene Designansätze zu entwickeln.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Basisanforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme • Designmerkmale eines automotive Radarsensors • Modulationsverfahren • Radarsignalverarbeitungsalgorithmen (z.B. CFAR) • Trackingverfahren • Funkzulassung • Systemtheoretische und mathematische Grundlagen • Praktische Anwendungen von Radarsensoren im Fahrzeug 				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminaristischer Unterricht in Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form eines Referats				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Ritschel				
11	Sonstige Informationen				

5.6 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Elektrische Komponenten

Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug (XM05-EE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	150 h	5	WS	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen EE: Elektrische Komponenten 2V1Ü	Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Der Anteil elektronischer Komponenten sowie deren Vernetzungsgrad im Automobil steigen stetig und stellen hohe Anforderungen an die Entwickler. Durch die Lehrveranstaltung werden wichtige Elektronikkomponenten im Automobil bekannt und Vernetzungskonzepte moderner Automobile plausibel. Der Entwicklungsprozess für Fahrzeugsteuergeräte kann nach V-Modell angewendet und praktisch durchgeführt werden. EMI-Fragestellungen im Fahrzeugumfeld werden ebenso wie die Anwendung unterschiedlicher Normen verstanden und in den Entwicklungsprozess elektronsicher Komponenten einbezogen werden.				
3	Inhalte Lehrinhalte sind elektronische Steuergeräte und Systeme für unterschiedliche Kfz-Anwendungen, Vernetzungs- und Kommunikationskonzepte, systematische Entwicklung nach V-Modell, Grundlagen der EMI in Fahrzeuganwendungen, Beispielhafte Entwicklung eines Kfz-Steuergeräts entsprechend der vorherigen Vorlesungsinhalte.				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer Klausur (45 Min.) oder einer mündlichen Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof.. Schugt				
11	Sonstige Informationen				

5.7 Pflichtfach aus der Elektrotechnik: Hochvolt-Systeme

Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug (XM05-HV)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	150 h	5	WS	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen HV: Hochvolt-Systeme 2V1Ü		Kontaktzeit 3 SWS / 54 h	Selbststudium 96 h	geplante Gruppengröße 20 Studierende
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen In Hybrid- und Elektrofahrzeugen sind Komponenten eingebaut, die mit Spannungen weit oberhalb von 60 V Gleich- bzw. 25 V Wechselspannung betrieben werden. Von diesen Systemen, die in der Kraftfahrzeugtechnik als Hochvolt Systeme (HV-Systeme) bezeichnet werden, geht eine Gefährdung für das Leben und die Gesundheit der damit in Berührung kommenden Personen aus. Personen, die an Hybrid- und Elektro-Fahrzeugen arbeiten, müssen deshalb eine entsprechende Qualifikation zur Erkennung und Vermeidung von Gefährdungen besitzen. Im Informationsblatt BGI/GUV-I 8686 der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) werden die Mindeststandards der Qualifizierungsmaßnahmen für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen in Entwicklung und Fertigung beschrieben. Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden befähigt, Arbeiten unter Spannung und in der Nähe berührbarer unter Spannung stehender Teile an HV-Systemen durchzuführen.				
3	Inhalte Die Lehrinhalte entsprechen dem Mindeststandard der Richtlinie „Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen“ BGI/GUV-I 8686 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und der Berufsgenossenschaften: Elektrische Gefährdung und Erste Hilfe, Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung und Störlichtbögen, Organisation von Sicherheit und Gesundheit bei elektrotechnischen Arbeiten, Fach- und Führungsverantwortung, Mitarbeiterqualifikation im Tätigkeitsfeld der Elektrotechnik, Einsatz von HV-Systemen in Fahrzeugen, Arbeiten unter Spannung an HV-Systemen				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer Klausur (45 Min.) oder einer mündlichen Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Master Elektromobilität				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Pautzke				
11	Sonstige Informationen				

6. Maschinenbau

Maschinenbau (XM06-CA/PM)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	330 h	11 (6+5)	2. Sem.	Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen CA: Computer Aided Engineering 3V2Ü1P PM: Pflichtfach aus dem Maschinenbau 3V1Ü		Kontaktzeit 180 h	Selbststudium 150 h	gepl. Gruppengröße 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen CA: Die Studierenden lernen die Prozesskette der Produktentwicklung anhand einer Aufgabenstellung aus der industriellen Praxis kennen. Diese Prozesskette beinhaltet die drei Stufen 1. CAD-Konstruktion, 2. simultane Absicherung mit CAE-Techniken (Finite Elemente Methode) und 3. Rapid Prototyping (RP) Verfahren. Die Studierenden lernen dabei die Möglichkeiten moderner professioneller CAx-Softwaresysteme und eine typische RP-Anlage kennen und bedienen. Sie lernen weniger grundlagen-, sondern eher praxisorientiert. PM: Das Angebot im <i>Wahlpflichtkatalog Maschinenbau</i> umfasst verschiedene Lehrveranstaltungen (siehe folgende Seiten). Welche konkret stattfindet, richtet sich u. a. nach den Interessen der aktuell Studierenden.				
3	Inhalte CA: Grundlagen der Konstruktion mit 3D-Volumenmodellen (CAD); Grundlagen des Computer-Aided-Engineering/ Finite-Elemente-Analyse (CAE/FEM); Grundlagen der Rapid-Prototyping-Verfahren (RP); Simultane Produktentwicklung PM: siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
4	Lehrformen CA: Seminaristischer Unterricht, Rechnerpraktika, Projektarbeit, Gruppenarbeit, Besonderheit: Im Praktikum werden die drei Stufen der Produktentwicklung (CAD, CAE, RP) mit ein und demselben Beispielbauteil durchgeführt. PM: siehe Beschreibungen der einzelnen Wahlpflichtfächer				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen CA: Klausur (120 Min) oder mündliche Prüfung PM: siehe Beschreibungen der einzelnen Wahlpflichtfächer				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten CA: Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikum (Testat) PM: siehe Beschreibungen der einzelnen Wahlpflichtfächer				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 11/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Feldermann; Lehrende Prof. Haffert/Prof. Feldermann, siehe Lehrende der Wahlpflichtfächer
11	Sonstige Informationen <u>CA</u> : Vajna; Weber; Bley; Zeman, CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung; Springer, Berlin, Heidelberg, New York; 2008 <u>PM</u> : siehe Beschreibungen der einzelnen Wahlpflichtfächer

Wahlpflichtkatalog Maschinenbau:

6.1 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Numerische Dynamik

Numerische Dynamik (XM06-ND)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	2. Sem.	Wintersemester	1
1	Lehrveranstaltungen ND: Numerische Dynamik 3V1Ü	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Berechnung von Eigenfrequenzen für Ein- und Mehrmassenschwinger sowie Kontinua, die Berechnung von Biege- und Torsionsschwingungen an Wellen, die Berechnung der Kreiselwirkung, das Auswuchten und den Massenausgleich, Modellbildung bei den numerischen Methoden.				
3	Inhalte Schwingungsgrundlagen, Lineare Schwingung mit einem Freiheitsgrad, Lineare Schwingung mit mehreren Freiheitsgraden, Ausgewählte Kontinuumsschwingungen, Schwingungsisolierung und Schwingungstilgung, Biege- und Torsionsschwingungen an Wellen, Kreiselwirkung, Auswuchten und Massenausgleich, Modellbildung bei der numerischen Berechnung				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Hausarbeit und Referat				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende: Prof. Kunow; Prof. Kraemer				
11	Sonstige Informationen Bachmann e. a., Vibration Problems in Structures, Birkhäuser, 1995; Bathe, Finite- Elemente- Methoden, Springer Heidelberg, Berlin, 1986; Dresing/ Rockhausen, Aufgabensammlung Maschinendynamik, Fachbuchverlag Leipzig, 1994; Fischer/ Stephan, Mechanische Schwingungen, Fachbuchverlag Leipzig, 1993; Irretier, Grundlagen der Schwingungstechnik 2, Vieweg Studium Technik, 2001; Knaebel/ Jäger/ Mastel, Technische Schwingungslehre, Teubner, 2006; Kunow, Finite- Elemente- Methode (Dynamik), http://www.kisp.de/buchshop Link, Finite Elemente in der Statik und Dynamik, Teubner, Stuttgart, 1984; Magnus/ Popp, Schwingungen, Teubner, 2005; Mayr, Technische Mechanik. Statik - Kinematik - Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre. Mit einem Anhang, Hanser Fachbuchverlag, 2008; Selke/ Ziegler, Maschinendynamik, Westarp Wissenschaften, 2009; Vöth, Dynamik schwingungsfähiger Systeme, Vieweg Studium Technik, 2006; Zienkiewicz, The Finite Element Method. New York, McGraw- Hill, 1976;				

6.2 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Werkstoffauswahl und-anwendung

Werkstoffauswahl und -anwendung (XM06-WA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	2. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen WA: Werkstoffauswahl und -anwendung 3V1Ü		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Struktur und Werkstoffeigenschaften. Sie können Konstruktionswerkstoffe nach Verarbeitungseigenschaften auswählen und Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von Konstruktionswerkstoffen bewerten. Sie können Werkstoffe anhand technisch- wissenschaftlicher Aspekte auswählen. Sie beherrschen innovative Werkstofflösungen mit einzubeziehen und ganzheitlich zu bewerten.				
3	Inhalte Allgemeine Aspekte zur Werkstoffauswahl, Ermittlung von Materialanforderungen, Materialauswahl, Werkstoffentscheidung, Informationsbeschaffung. Werkstoffkennwerte, Werkstoffschädigung, Anwendungen technischer Werkstoffe, Guss-, Knet-, Sinterwerkstoffe, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe, Leichtbauwerkstoffe. Innovative Werkstofflösungen im Maschinen- und Fahrzeugbau.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung, Präsentationen, Exkursionen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Werkstoffkunde 1 und 2				
6	Prüfungsformen: Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Segtrop				
11	Sonstige Informationen Handbuch Konstruktionswerkstoffe, Hanser Verlag/ Methodik der Werkstoffauswahl, Hanser Verlag				

6.3 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: CFD/ Angewandte Fluidmechanik

CFD / Angewandte Fluidmechanik (XM06-AF)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	2. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen AF: Angewandte Fluidmechanik 3V1Ü	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78h	geplante Gruppengröße 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen reale Aufgabenstellungen aus der Praxis der Fluidmechanik zu lösen. Dazu werden die folgenden Kompetenzen erarbeitet: <ul style="list-style-type: none"> • Aufgabenstellung durch geeignete physikalischen Ersatzmodelle beschreiben und existierende Tabellenwerke zu nutzen • Versuchseinrichtungen bzw. CFD-Werkzeuge passend zur Aufgabenstellung zu definieren und entsprechend ihrer Eignung auswählen • verschiedene Möglichkeiten der Messtechnik und deren individuelle Grenzen • Anforderung- und zielorientierte Planung des Optimierungsablaufs, effiziente Nutzung der Versuchseinrichtungen und Berechnungswerkzeuge • Möglichkeiten der Modelltechnik, anforderungsgerechte Material und Fertigungsauswahl, modulares Modell • strömungsgerechtes Konstruieren • Auswerten und Interpretation von Messergebnissen, Fehleranalyse, fundierte Schlussfolgerungen • Qualitätssicherung 				
3	Inhalte Fluidmechanische Versuchseinrichtungen, CFD-Programme, Messtechnik, Modelltechnik, Optimierungstechniken, Konstruktion, Fehleranalyse, Qualitätsmanagement				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Rechnerpraktika, Projektarbeit, Gruppenarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen der Fluidmechanik				
6	Prüfungsformen: Teilprüfung ind Form einer Klausur (240 Min) oder Semesterarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/ 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Lindken				
11	Sonstige Informationen <ul style="list-style-type: none"> • Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel Verlag 1980 • Kümmel: Technische Strömungslehre, Teubner 2001 • Oertel: Prandtl – Führer durch die Strömungslehre, Vieweg 2002 • Fried e.al.: Flow Resistance, Taylor & Francis 1989 • Krause: Strömungslehre 1 + 2, Aachen, 1980 • Hucho: Aerodynamik des Automobils, Vogel, 1981 • Katz: Race Car Aerodynamics, Robert Bentley, 1995 • Abbott/Doenhoff: Theory of Wing Sections, Dover Publications 1958 • Klein: Versuchsplanung - DoE. Einführung in die Taguchi/Shainin-Methodik; Oldenbourgverlag, 2007 • Liker: The Toyota Way: Fourteen Management Principles from the World's Greatest Manufacturer, Mcgraw-Hill, 2004 • Kamiske/Brauer: Qualitätsmanagement von A bis Z; Hanser Verlag 2007 				

6.4 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Entwurf von Antriebssystemen

Entwurf von Antriebssystemen (XM06-EA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	2. Sem.	SS oder WS	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen EA: Entwurf von Antriebssystemen 3V1Ü	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Methodische und gesetzeskonforme Vorgehensweise bei Entwurf von Antriebssystemen und bei der Auswahl von Antriebskomponenten				
3	Inhalte: Rotatorische und translatorische Antriebssysteme, Sicherheitsgerechte Auslegung von Antriebssträngen (Maschinenrichtlinie), FKM-Richtlinie, Konformitätsbewertung, Methodische Entwicklung, Simulation und Optimierung				
4	Lehrformen: Seminaristische Vorlesung und Übung, praktische Übungen am Rechner (Simulation)				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende: Prof. Neumann, Prof. Lützig, Prof. Tooten				
11	Sonstige Informationen				

6.5 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Lasertechnik

Lasertechnik (XM06-LT)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	2. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen LT: Lasertechnik 3V1Ü	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Der Student kennt die spezifischen Eigenschaften der Laserstrahlung und deren Anwendung in der Materialbearbeitung. Die unterschiedlichen Laserstrahlquellen werden vorgestellt und gegeneinander abgegrenzt. Die wichtigsten Laserverfahren für die Materialbearbeitung werden vorgestellt.				
3	Inhalte Das Laserprinzip, Laserstrahlquellen, Strahlführung und Formung, Lasermaterialbearbeitung (RP, Schneiden, Schweißen, Stoffeigenschaften ändern...), Lasersicherheit,				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht,				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Teilprüfung in Form einer Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Dr. Radscheit				
11	Sonstige Informationen				

6.6 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Datenbankprogrammierung

Datenbankprogrammierung (XM06-DP)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	2. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen DP: Datenbank- programmierung 3V1Ü	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78h	geplante Gruppengröße 20	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, ausgehend von einer Analyse der betrieblichen Anforderungen, einen Datenbankentwurf durchzuführen, diesen Entwurf mit Hilfe der Sprache SQL zu implementieren und in einer zeitgemäßen Programmiersprache (derzeit Java) über das Netzwerk Datenbank-Vorbereitungsvorgänge zu programmieren.				
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Entwurfsmethodik: Kozeptioneller Datenbankentwurf mit dem Entity-Relationship-Diagramm, Logischer Datenbankentwurf mit dem Relationenmodell, Relationale Algebra 2. Installation und Verwaltung eines Datenbankservers 3. Anlegen und Verwenden von Datenbanken mit SQL, Verbindungsaufbau zu Datenbankservern und Datenbanktreiberverwaltung 4. Datenbankprogrammierung: SQL-Programmierung, Klassen und Methoden zur Ausführung von SQL-Anweisungen, Programmierung von parametrisierten und servergespeicherten Prozeduren, Auswertung 				
4	Lehrformen: Vorlesung / Seminaristischer Unterricht, Übungen zur Datenbankprogrammierung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Teilprüfung in Form einer Programmier-Klausur am Rechner (60 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Dr. Eikelberg				
11	Sonstige Informationen (Literatur...) M. Eikelberg, Relationale Datenbanken, Skript Bochum M. Eikelberg, Programmierung in Java, Kapitel 4 und Kapitel 14, Skript Bochum				

6.7 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Höhere technische Mechanik

Höhere technische Mechanik (XM06-HM)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	1. Sem.	Sommersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen HM: Höhere technische Mechanik 2V1Ü1P		Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78 h	geplante Gruppengröße 20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Routine im Aufstellen von Bewegungsgleichungen, Kennenlernen der Vor-/ Nachteile der Newtonschen Mechanik gegenüber der Lagrangeschen Mechanik, sicherer Rechneinsatz bei der Bearbeitung von Problemstellungen aus der Mechanik				
3	Inhalte Klassifizierung mechanischer Systeme, Lagrangesche Mechanik (Lagrangesche Gleichungen 1.+2. Art), holonome/ nichtholonome Bindungen, Schwingungen von Systemen mit mehr als einen Freiheitsgrad				
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung, Rechnerpraktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen:				
6	Prüfungsformen: Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Testat)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): keine				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/ 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende: Prof. Zwiers				
11	Sonstige Informationen Hiller, Manfred: Eine Einführung in die analytische Mechanik und Systemdynamik Gross, Dietmar, Hauger, Werner, Wriggers, Peter: Technische Mechanik, Band 4 Schaum's Outline of Mechanical Vibrations Fabien, Brian: Analytical System Dynamics: Modeling and Simulation				

6.8 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Systementwicklung und Mehrkörpersystemanalyse

Systementwicklung und Mehrkörpersystemanalyse (XM06-SI)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	2. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen SI: Systementwicklung und Mehrkörpersystemanalyse 3V2Ü		Kontaktzeit 90 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße 20
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, mechanische Systeme als Mehrkörpermodelle mathematisch zu beschreiben und diese rechnergestützt zu analysieren. Sie verfügen über die Kompetenz, Algorithmen zur Mehrkörpersystemanalyse zu entwickeln und in Form von <i>special-purpose programs</i> zu implementieren. Sie beherrschen den sicheren Umgang mit der Numerik-Software MATLAB®.				
3	Inhalte Verwendung globaler und lokaler Koordinaten, Parametrierung von Rotationsmatrizen, Formulierung von Bindungsgleichungen, kinematische Schleifen, Minimalkoordinaten, Algorithmen zur Vorwärts- und Rückwärts-Kinematik und -Kinetik, rechnergestützte Generierung und Lösung von Bewegungsgleichungen (DAE- Formulierung), Erstellung von Animationen				
4	Lehrformen: Vorlesung mit Folienpräsentation und ggfs. rechnergestützten Demonstrationen, seminaristischer Unterricht in den Übungen, (Rechner-) Praktikum mit vorbereitenden Hausaufgaben				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Teilprüfung in Form einer Klausur (120 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrende: Prof. Zwiers				
11	Sonstige Informationen Parviz E. Nikravesh, "Planar Multibody Dynamics" Ahmed A. Shabana, "Dynamics of Multibody Systems"				

6.9 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Experimentelle Methoden der Mechanik

Experimentelle Methoden der Mechanik (XM06-EM)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	2. Sem.	WS oder SS	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen EM: Experimentelle Methoden der Mechanik 3V 1Ü	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studenten erwerben durch die Vorlesung die Fähigkeit <ul style="list-style-type: none"> • selbständig eine geeignete Auswahl von Sensoren für Aufgaben aus der Spannungsanalyse, Zustandsüberwachung, Maschinen- und Strukturdiagnose, etc. zu treffen • praxisrelevante Verfahren zur experimentellen Ermittlung von Spannungen, Kräften und Momenten sowie zur Ermittlung von weiteren dynamischen Messgrößen anzuwenden • Messdaten anhand von einfachen Daten- und Signalanalyseverfahren zu interpretieren (Matlab-Übungen zur Messsignalanalyse). • Eigene Softwaremodule zur Signal- und Datenanalyse zu erstellen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Messtechnik: Messprinzipien und Sensoren • Experimentelle Spannungsanalyse / Ermittlung von Eigenspannungen • Messung von Kräften und Momenten • Messtechnische Ermittlung dynamischer Größen • Messtechnik und Messsignalverarbeitung • Einführung in die Analyse von Messdaten, Filterung, Ermittlung statistischer Kenngrößen, Frequenzanalyse, Zeit-Frequenzanalyse 				
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung, Präsentationen, praktische Übungen am Rechner (Signal- und Datenanalyse)				
5	Teilnahmevoraussetzungen:				
6	Prüfungsformen: Schriftliche Klausur (60 Min) und Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Lehrender: Prof. Kraemer				
11	Sonstige Informationen Sharpe Jr., W.: Handbook of Experimental Solid Mechanics, Springer, 2008 Hoffmann, K.: Einführung in die Technik des Messens mit DMS, 1987				

6.10 Pflichtfach aus dem Maschinenbau: Smart Robotics

Smart Robotics (XM06-SR)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	150 h	5	1. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SR: Smart Robotics 2V 1Ü 1P		Kontaktzeit 64 h	Selbststudium 86 h	geplante Gruppengröße
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, Konzepte für intelligente Roboterbasierte Automatisierungslösungen zu erstellen. Hierbei sind sie in der Lage aktuelle Kommunikationskonzepte ebenso zu berücksichtigen wie lernende Algorithmen. Dies befähigt die Studierenden teil- oder voll- autonome, ortsfeste und mobile Roboter vom Einsatzspektrum der Service Robotik bis hin zur Industrierobotik zu realisieren.				
3	Inhalte Einführung Suchen und Planen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie Probabilistische Wahrnehmung Probabilistische Entscheidungsprozesse Optimale Regelung Reinforcement Learning Machine Learning				
4	Lehrformen: Vorlesung, Übung, Seminaristischer Unterricht, Kleingruppenübungen am Roboter, Projektarbeit				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form einer Klausur (120 Min.), Referat, Hausaufgaben oder einer mündlichen Prüfung <u>Bonusregelung:</u> Freiwillige Vorleistungen gemäß §9a Master-Rahmenprüfungsordnung können von der/ von dem Modulverantwortlichen angeboten werden. Zu Beginn der Vorlesungszeit werden die Hörer darüber informiert, wie diese freiwilligen Vorleistungen zu erbringen sind.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bestandene Prüfungsleistungen, Erlangung des Testats (näheres wird in der gültigen PO beschrieben)				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Masterstudiengang Informatik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 5/ Summe der prüfungsrelevanten ECTS				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Schilberg, Lehrende: Prof. Schilberg				
11	Sonstige Informationen				

UC Berkeley CS188 Intro to AI

Literatur

Russell & Norvig, AI: A Modern Approach

Siegwart et al.: Autonomous Mobile Robots

Goodfellow et al.: Deep Learning

Springer Handbook of Robotics, Siciliano, Bruno, Khatib, Oussama (Eds.), Springer Verlag, ISBN 978-3-540-38219-5

Integrative Production Technology for High-Wage Countries, Brecher, Christian (Ed.), Springer Verlag, ISBN 978-3-642-21067-9

Industrieroboter, Wolfgang Eber, Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-41031-2

Robotergreifer, Stefan Hesse et.al, Hanser Verlag, ISBN 3-446-22920-5

Greifer in Bewegung Andreas Wolf, Ralf Steinmann, Hanser Verlag, ISBN 3-446-22932-9

Grundlagen der Handhabungstechnik, Stefan Hesse, Hanser Verlag, ISBN978-3-446-40473-1

Service Roboter Visionen, Rolf Dieter Schraft et. Al, Hanser Verlag,ISBN 3-446-22840-3

Machine Learning, Kevin P. Murphy, MIT Press, ISBN 978-0-262-01802-9

Intelligent Robotics and Applications, LNAI 7102 ff., Springer Verlag

7. Projektmanagement

Projektmanagement (XM07- PR)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	150 h	5	2. Sem.	Wintersemester	1 Sem.
1	Lehrveranstaltungen PR: Projektmanagement 2V2Ü	Kontaktzeit 72 h	Selbststudium 78h	geplante Gruppengröße 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen den Projektablauf und die wesentlichen Kompetenzen eines Projektleiters.				
3	Inhalte Projektkompetenz ist heute eine Kernkompetenz für nahezu jeden Berufstätigen, da Abläufe in Unternehmen so strukturiert werden, dass sie ohne Projektmanagement nicht mehr zu bewältigen sind. Um ein Projekt erfolgreich zu machen, muss von vornherein das „richtige“ Projekt ausgewählt werden, muss es sorgfältig und detailliert geplant werden und die Organisation des Projektteams und der Projektaufgaben muss gewissenhaft und projektbezogen erfolgen. Dann ist die termin- und sachgerechte Projektdurchführung ein Leichtes und der gelungene Projektabschluss nahezu zwangsläufig. All diese Projektphasen werden verständlich, nachvollziehbar und mit zahlreichen anschaulichen Beispielen aus der Praxiserfahrung erläutert. Eigene Kapitel werden dem Projektmanagement-Programm MS Project und Werkzeugen zur Ideenfindung und Problemlösung gewidmet. Da ein Projekt ohne gutes Zeit-, Selbst- und Konfliktmanagement oder ohne adäquate Mitarbeiterführung nicht effektiv durchgeführt werden kann, nehmen auch diese Themen einen entsprechenden Raum ein und der Hörer lernt nebenbei, sich und das Team besser zu organisieren.				
4	Lehrformen: Vorlesung in Folien nach Buch "Projektmanagement & Technisches Coaching" von Annette Kunow mit aktuellen Ereignissen, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Vortrag				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Modulprüfung in Form eines Referats über Projektbearbeitung eigener Wahl (vordefinierte Anforderungen)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Prüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5/ 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Kunow; Lehrende: Prof. Kunow; Prof. Kraemer				
11	Sonstige Informationen Im Buch "Projektmanagement & Technisches Coaching" von Annette Kunow, Hüthig Verlag gibt es eine umfangreiche Literaturliste, die ständig aktualisiert wird.				

8. Masterabschluss

Masterabschluss (XM08-MA/KO)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
8	900 h	30 (25+5)	3. Sem.	Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen MA: Masterarbeit KO: Kolloquium	Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 900 h	geplante Gruppengröße 1	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <u>MA:</u> Die Master-Arbeit und das nachfolgende Kolloquium bilden den abschließenden Teil der Master-Prüfung. Die Master-Arbeit besteht aus der eigenständigen Bearbeitung einer einschlägigen ingenieurmäßigen Aufgabe aus dem Gebiet der Mechatronik und der schriftlichen Darstellung der angewandten wissenschaftlichen Methoden und Ergebnisse. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine derartige Aufgabe selbständig zu bearbeiten und dass sie oder er die Ergebnisse klar und verständlich darstellen kann. Die Kandidatin oder der Kandidat kann Vorschläge für das Thema der Master-Arbeit machen. Die Bearbeitungsdauer für die Masterarbeit nach Vergabe des Themas ist auf mindestens 3 Monate und höchstens 5 Monate befristet. <u>KO:</u> Direkt anschließend an die Masterarbeit soll das Master-Kolloquium erfolgen. Im Master-Kolloquium soll die Kandidatin oder der Kandidat in Form einer Präsentation max. 15 min vor den Prüfern der Master-Arbeit über seine Arbeit referieren. Diese Präsentation kann auch hochschulweit öffentlich sein. Anschließend erfolgt eine nichtöffentliche maximal 30 minütige mündliche Prüfung über die Inhalte der Masterarbeit und über das technische bzw wissenschaftliche Gebiet, in dem die Masterarbeit einzuordnen ist.				
3	Inhalte Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben bzw diese suchen sich die Studierenden im Industriellen Umfeld.				
4	Lehrformen: einzeln oder in kleinen Gruppen				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen: Masterarbeit, Präsentation und mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungen				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 30/ 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende PA-Vorsitzender, alle Lehrenden				
11	Sonstige Informationen				