

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modul	Lehrveranstaltung	Lernziele / Lerninhalte	Sem.	LV	PL	Workload		Credits	Dozent
						SWS	Selbststudium		
MSE01	Mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden	Förderung des besseren Verständnisses und Analyse von komplexen Problemen der Systemtechnik mit Hilfe der mathematisch-naturwissenschaftlichen Methoden						10	Prof. Dr. K. Thiele
MSE01.1	Numerische Mathematik	Anwendung numerischer Verfahren in der Modellierung und Analyse von Problemen, insbesondere: Verfahren der linearen Algebra, Interpolations- bzw. Approximationsverfahren, lineare Optimierung, Numerische Verfahren zum Lösen gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen	WS	V	K	2	2,3	3	Prof. Dr. K. Thiele
MSE01.2	Grundlagen der Modellbildung	Modellierungsprozess: Konzept – mathematische Formulierung – programmtechnische Umsetzung – Simulation - Ergebnisdiskussion, Validierung, Verifikation der Modellierungsschritte; physikalische, experimentelle und hybride Modelle; Echtzeitfähigkeit; Validierung von Modellen	WS	V	K	2	2,3	3	Prof. Dr. K. Thiele
MSE01.3	Labor Numerische Mathematik	Effizienten Anwendung numerischer Verfahren in der Modellierung und Analyse von Problemen, insbesondere: Verfahren der linearen Algebra, Interpolations- bzw. Approximationsverfahren, lineare Optimierung, Numerische Verfahren zum Lösen gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen	WS	L	PA	2	3,7	4	Prof. Dr. K. Thiele
MSE02	Konstruktion komplexer Systeme	Kennenlernen der komplexen Zusammenhänge beim Konstruieren technischer Systeme und Beherrschen effektiver Entwicklungswerkzeuge						10	Prof. Dr. S. Lippardt
MSE05.1	Rapid mechanical Prototyping	Leistungsfähigkeit und Grenzen der Verfahren des Rapid mechanical Prototyping, Prototyping in frühen Entwicklungsphasen und seriennahes Prototyping, Produktionskosten und -zeit, Interpretation von Versuchen mit mechanischen Prototypen, Ähnlichkeitsgesetze, Abgrenzung zur Simulation	WS	V	PA	2	2,3	3	Prof. Dr. S. Lippardt

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modul	Lehrveranstaltung	Lernziele / Lerninhalte	Sem.	LV	PL	Workload		Credits	Dozent
						SWS	Selbststudium		
MSE02.1 MSE02.2	Integratives CAD und Produktdatenmanagement	Konstruktion und Entwurf komplexer Systeme: Baureihen (Ähnlichkeitskennzahlen), Baugruppen, Parametrisierung, Integration von Sensorik, Aktorik und Elektronik; Management von Produktdaten aus Konstruktion, Design, Berechnung, Versuch und Prototyping; Datenaustauschformate (STEP u.a.), Freigabeprozess, Informationsrückfluss aus Praxis in Konstruktion	WS	V	K	2	2,3	3	Prof. Dr. A. Ligocki
MSE02.3	Labor CAD und mechanical Prototyping	Durchführung des Konstruktionsprozesses für komplexe Teile aus dem Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik: Verteilung von Baugruppen im Team, Einbindung von Aktorik und Sensorik, Datenaustausch für Berechnung, Test und Prototyping	WS	L	PA	2	3,7	4	Prof. Dr. A. Ligocki / Prof. Dr. S. Lippardt
MSE03	Entwicklungsmanagement	Im Mittelpunkt steht der Produktentstehungsprozess mit seinen komplexen Verflechtungen in Richtung Bauteilentwicklung, Industrial Engineering, Einkauf, Vertrieb, etc. Dieses Modul vermittelt gezielt Kenntnisse zur übergreifenden Anwendung von Entwicklungswerkzeugen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und teamspezifischer Störgrößen.						10	Prof. Dr. T. Streilein
MSE03.1	Systementstehung als Prozesskette	Produktentstehungsplan (PEP), Schnittstellendefinition, Zeitplanung, Investitionsplanung, Änderungsmanagement	WS	V	K	2	3,7	4	Prof. Dr. T. Streilein
MSE03.2	Wirtschaftsrecht	Mikroökonomie, Unternehmensfinanzierung, ökonomische Analyse des Rechts, Unternehmenskauf, Patentrecht	WS	V	K	2	2,3	3	N.N.
MSE03.3	Kommunikation und Strategie	Präsentation, Gesprächsführung & Diskussion, Konfliktlösungsstrategien, Verhandlungsführung, Unternehmenskultur, Kunden-Lieferanten-Beziehung	WS	V	PA	2	2,3	3	Prof. Dr. T. Streilein
MSE04	Systemsimulation	Reale Systeme in Simulationsmodellen abbilden, die Simulation mit den richtigen numerischen Werkzeugen durchführen, die Ergebnisse validieren und interpretieren						10	Prof. Dr. V. Dorsch

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modul	Lehrveranstaltung	Lernziele / Lerninhalte	Sem.	LV	PL	Workload		Credits	Dozent
						SWS	Selbststudium		
MSE04.1	Strömungsanalyse	Strömungsmodellierungsprozess: Konzept – mathematische Formulierung – programmtechnische Umsetzung – Simulation - Ergebnisdiskussion, Validierung, optische Strömungs- und Strukturmesstechnik zur experimentellen Bestimmung von Strömungen.	SS	V	K	2	2,3	3	Prof. Dr. F. Klinge
MSE04.2	Simulationswerkzeuge	Mehrkörpersimulation (MKS): mathem./physik. Grundlagen, Lösungsverfahren, kinematische, kinetische, invers kinetische und geregelte Berechnungen; Blockorientierte, echtzeitfähige Methoden (RTS): math./physik. Grundlagen, Echtzeitfähigkeit, Einbindung in die Umgebung: HIL, SIL; Kombination der Berechnungsverfahren MKS und RTS	SS	V	PA	2	2,3	3	Prof. Dr. V. Dorsch
MSE04.3	Labor für Simulation	An praktischen Beispielen aus dem Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik wird die Aufstellung von Modellen und die Anwendung der Simulationspakete durchgeführt. Möglichkeiten und Grenzen werden dabei von den Teilnehmern selbst „erlebt“.	SS	L	PA	2	3,7	4	Prof. Dr. V. Dorsch / Prof. Dr. J. Getzlaff
MSE05	Rapid Control Prototyping und Testing	Entwurfsmethodik für embedded mechatronische Systeme gezielt anwenden können. Hierzu müssen unterschiedliche Methoden verstanden und umgesetzt werden können.						10	Prof. Dr. R. Roskam
MSE05.1	Rapid Control Prototyping	RCP-Entwurfssystematik für Embedded Control System, Systembeschreibung, Modellbildung, Grundzüge der Steuerung- und Regelungentwurf, Analyse der geregelten Systeme mit Model-the-Loop (MiL), Erprobung der ausgelegten Regelungen mit Software-in-the-Loop und Echtzeitrealisierung der geregelten Systeme mit Hardware-in-the Loop (HiL), Codegenerierung, RCP-Systeme	SS	V+ L	K	2	3,7	4	Prof. Dr. X. Liu-Henke
MSE05.2	Hardware-In-The-Loop	V-Modell, Voraussetzungen zum HIL-Test (Echtzeit), Rechnertechnik, Schnittstellen zur Hardware, Werkzeuge zur Steuerung und Programmgenerierung, Optimierung der Steuerung, automatischer Test	SS	V + L	K	2	2,3	3	Prof. Dr. R. Roskam

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modul	Lehrveranstaltung	Lernziele / Lerninhalte	Sem.	LV	PL	Workload		Credits	Dozent
						SWS	Selbststudium		
MSE05.3	Testing	Systemidentifikation, Modalanalyse, Teststrategien (Design of Experiments), Testaufbau, Fehleranalyse im Testaufbau, statistische Auswertung von Testfällen, Interpolation, Optimierung von Testabläufen, Teil- und Systemtest, Funktions- und Umwelttest	SS	V + L	K	2	2,3	3	Prof. Dr. C. Hartwig
MSE06	Anwendung Systementwicklung	Umsetzung des Systementstehungsprozesses in die Praxis: Aufbau eines Fahrzeugsystems (z.B. Hybridfahrzeug), Simulation von Teilsystemen des Fahrzeugs und/oder des Gesamtfahrzeugs, Konstruktion/Entwurf von Teilsystemen und deren Prototyping, Integration ins Gesamtsystem, Inbetriebnahme und Test von Teilsystemen und/oder des gesamten Fahrzeugs, Optimierung						10	Prof. Dr. V. Dorsch
MSE06.1	Labor Entwicklung Mechanik	Spezifikation des Fahrzeugsystems, Aufteilung in Subsysteme, Simulation von Teilsystemen, Gesamtsimulation, Entwurf und Prototyping der Teilsysteme bzw. des Gesamtfahrzeugs, Inbetriebnahme und Erprobung, Optimierung. Darstellung von optischen Strömungs- und Strukturmesstechniken zur Vermessung von Fahrzeugen, Fahrzeuggeometrien und Strömungen.	SS	L	PA	3	4,2	5	Prof. Dr. V. Dorsch, Prof. Dr. F. Klinge, Prof. Dr. J. Getzlaff
MSE06.2	Labor Entwicklung Mechatronik	Spezifikation des mechatronischen Fahrzeugsystems, Aufteilung in Subsysteme, Simulation der mechatronischen Teilsysteme (z.B. Antriebs-, Dynamik- oder Komfortregelungen), HiL-Erprobung der Systeme, Einbau in das Fahrzeug, Inbetriebnahme und Erprobung.	SS	L	PA	3	4,2	5	Prof. Dr. Ch. Hartwig, Prof. Dr. X. Liu-Henke, Prof. Dr. R. Roskam
	Masterarbeit	Die Masterarbeit soll dem Studierenden die Möglichkeit geben, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Gebiet des Systems Engineering selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.						30	
	Masterarbeit	je nach Aufgabenstellung	WS		PA		39	30	

SWS und Selbststudium jeweils in Zeitstunden pro Woche, die Summe aus beiden ergibt den **Workload** der Lehrveranstaltung. Inklusive Prüfungszeitraum erstreckt sich die Lehrveranstaltung über 18 Wochen, das Semester hat insgesamt 23 Wochen: (52 Jahreswochen – 6 Wochen Tarifrurlaub)/2. Das Selbststudium kann schwerpunktmäßig auch auf die vorlesungsfreie Zeit verlegt werden

Anhang 3.4.2 Modulübersicht des konsekutiven Masterstudienganges *Systems Engineering*

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE01	
Modulname	Mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden
Modulverantwortlicher/-e	Prof. Dr. rer. nat. K. Thiele
Studiengang	MSE
Credits	10
Häufigkeit des Moduls	1x jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Art der Modulprüfung	Klausuren, Projektarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	im Masterstudiengang MSE
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul	Kenntnisse bzw. erfolgreiche Teilnahme an den Modulen des Bachelorstudiums: Höhere Mathematik, Mechanik, Physik, Schwingungslehre, Maschinendynamik
Ausbildungsziele des Moduls	Förderung des besseren Verständnisses und Analyse von komplexen Problemen der Systemtechnik mit Hilfe der mathematisch-naturwissenschaftlichen Methoden, Fähigkeit diese und andere Methoden Anzuwenden zur Modellierung Systemtechnik relevanter Systeme und Einzelkomponenten.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten im Modul	Bestehen aller zum Modul gehörigen Prüfungen
Zusammensetzung der Modulnote	gemäß der Gewichtung der einzelnen Lehrveranstaltungen im Modul anteilig in %
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Ingenieurwissenschaftliche Mathematik, Grundlagen der Modellbildung, Labor für Mathematik
Lehrveranstaltung	Numerische Mathematik
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. K. Thiele
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung
Art der Prüfung	Klausur
Sprache	Deutsch
Regelsemester	WS
SWS	2
Credits	3
Gewicht der Prüfungsleistung in %	40
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	Höhere Mathematik, Mechanik, Physik, Schwingungslehre, Maschinendynamik
Lernziel	Fähigkeit der effizienten Anwendung numerischer Verfahren in der Modellierung und Analyse von Problemen, insbesondere: Verfahren der linearen Algebra, Interpolations- bzw. Approximationsverfahren, lineare Optimierung, Numerische Verfahren zum Lösen gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen.
Inhalt	Verfahren der linearen Algebra, Interpolations- bzw. Approximationsverfahren, lineare Optimierung, Numerische Verfahren zum Lösen gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen.

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE01	
Lehrunterlagen	Vorlesungsunterlagen und Übungsaufgaben im Intranet. Douglas Faires, J., Numerische Methoden. Näherungsverfahren und praktische Anwendung, Spektrum Akademischer Verlag, 2000; Brauch, Dreier, Haacke "Mathematik für Ingenieure", Teubner 2000, Blobel Volker, Lohrmann Erich, Statistische und numerische Methoden der Datenanalyse, Teubner Verlag 1998.
Lehrveranstaltung	Grundlagen der Modellbildung
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. K. Thiele
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung
Art der Prüfung	Klausur
Sprache	Deutsch
Regelsemester	WS
SWS	2
Credits	3
Gewicht der Prüfungsleistung in %	40
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	Höhere Mathematik, Mechanik, Physik, Schwingungslehre, Maschinendynamik
Lernziel	Fähigkeit der effizienten Anwendung physikalischer, experimenteller und hybrider Modelle. Verständnis von Modellierungskonzepten, Fähigkeit zur Ergebnisdiskussion und Verifikation
Inhalt	Modellierungsprozess: Konzept – mathematische Formulierung – programmtechnische Umsetzung – Simulation - Ergebnisdiskussion, Validierung, Verifikation der Modellierungsschritte; physikalische, experimentelle und hybride Modelle; Echtzeitfähigkeit; Validierung von Modellen
Lehrunterlagen	Vorlesungsunterlagen und Übungsaufgaben im Intranet.
Lehrveranstaltung	Labor Numerische Mathematik
Dozent	Prof. Dr. rer. nat. K. Thiele
Art der Lehrveranstaltung	Labor
Art der Prüfung	Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Regelsemester	WS
SWS	2
Credits	4
Gewicht der Prüfungsleistung in %	20
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	Kenntnisse bzw. erfolgreiche Teilnahme an den Modulen des Bachelorstudiums: Höhere Mathematik
Lernziel	Einführung in Matlab und selbstständige Lösung von mathematischen Problemen der Ingenieurmathematik mit Hilfe eines Computers
Inhalt	Numerische Lösungsverfahren für Differentialgleichungen, für lineare Algebra, Iterationsverfahren, num. Integration
Lehrunterlagen	Douglas Faires, J., Numerische Methoden. Näherungsverfahren und praktische Anwendung, Spektrum Akademischer Verlag.

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE02	
Modulname	Konstruktion komplexer Systeme
Modulverantwortlicher/-e	Prof. Dr.-Ing. S. Lippardt
Studiengang	MSE
Credits	10
Häufigkeit des Moduls	1x jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Art der Modulprüfung	Klausur, Projektarbeiten
Verwendbarkeit des Moduls	im Masterstudiengang MSE
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul	keine
Ausbildungsziele des Moduls	Kennenlernen der komplexen Zusammenhänge beim Konstruieren technischer Systeme und Beherrschen effektiver Entwicklungswerkzeuge
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten im Modul	Bestehen aller zum Modul gehörigen Prüfungen
Zusammensetzung der Modulnote	gemäß der Gewichtung der einzelnen Lehrveranstaltungen im Modul anteilig in %
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Rapid mechanical Prototyping, Integratives CAD / Produktdatenmanagement (PDM), Labor für CAD
Lehrveranstaltung	Rapid mechanical Prototyping
Dozent	Prof. Dr.-Ing. S. Lippardt
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung
Art der Prüfung	Projektarbeit
Sprache	Deutsch oder Englisch
Regelsemester	WS
SWS	2
Credits	3
Gewicht der Prüfungsleistung in %	40
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	Modul MSE02
Lernziel	Möglichkeiten und Grenzen des Rapid mechanical Prototyping verstehen, Verfahren gezielt für eine bestimmten Einsatzzweck auswählen können
Inhalt	Leistungsfähigkeit und Grenzen der Verfahren des Rapid mechanical Prototyping, Prototyping in frühen Entwicklungsphasen und seriennahes Prototyping, Produktionskosten und -zeit, Interpretation von Versuchen mit mechanischen Prototypen, Ähnlichkeitsgesetze, Abgrenzung zur Simulation
Lehrunterlagen	Skript
Lehrveranstaltung	Integratives CAD und Produktdatenmanagement
Dozent	Prof. Dr.-Ing. A. Ligocki
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung
Art der Prüfung	Klausur

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE02	
Sprache	Deutsch
Regelsemester	WS
SWS	2
Credits	3
Gewicht der Prüfungsleistung in %	40
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	keine
Lernziel	Komplexe Systeme mit Konstruktionsmethodik in CAD beherrschen; Beherrschung des Produktentstehungsprozesses
Inhalt	Konstruktion und Entwurf komplexer Systeme: Baureihen (Ähnlichkeitskennzahlen), Baugruppen, Parametrisierung, Integration von Sensorik, Aktorik und Elektronik; Management von Produktdaten aus Konstruktion, Design, Berechnung, Versuch und Prototyping; Datenaustauschformate (STEP u.a.), Freigabeprozess, Informationsrückfluss aus Praxis in Konstruktion
Lehrunterlagen	Skript
Lehrveranstaltung	Labor CAD und Mechanical Prototyping
Dozent	Prof. Dr.-Ing. A. Ligocki / Prof. Dr. Ing. S. Lippardt
Art der Lehrveranstaltung	Labor
Art der Prüfung	Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Regelsemester	WS
SWS	2
Credits	4
Gewicht der Prüfungsleistung in %	20
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	keine
Lernziel	Computergestützte Konstruktion komplexer Systeme im Team
Inhalt	Durchführung des Konstruktionsprozesses für komplexe Teile aus dem Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik: Verteilung von Baugruppen im Team, Einbindung von Aktorik und Sensorik, Datenaustausch für Berechnung, Test und Prototyping
Lehrunterlagen	Skript

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE03	
Modulname	Entwicklungsmanagement
Modulverantwortlicher/-e	Prof. Dr.-Ing. T. Streilein
Studiengang	MSE
Credits	10
Häufigkeit des Moduls	1x jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Art der Modulprüfung	Klausuren, Projektarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	im Masterstudiengang MSE
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul	-
Ausbildungsziele des Moduls	Im Mittelpunkt steht der Produktentstehungsprozess mit seinen komplexen Verflechtungen in Richtung Bauteilentwicklung, Industrial Engineering, Einkauf, Vertrieb, etc. Dieses Modul vermittelt gezielt Kenntnisse zur übergreifenden Anwendung von Entwicklungswerkzeugen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und teamspezifischer Störgrößen.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten im Modul	Bestehen aller zum Modul gehörigen Prüfungen
Zusammensetzung der Modulnote	gemäß der Gewichtung der einzelnen Lehrveranstaltungen im Modul anteilig in %
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Systementstehung als Prozesskette, Wirtschaftsrecht, Kommunikation und Strategie, ,
Lehrveranstaltung	Systementstehung als Prozesskette
Dozent	Prof. Dr.-Ing. T. Streilein
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung
Art der Prüfung	Klausur
Sprache	Deutsch oder Englisch
Regelsemester	WS
SWS	2
Credits	4
Gewicht der Prüfungsleistung in %	34
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	-
Lernziel	Randbedingungen und Bestandteile des Produktentstehungsprozesses verstehen, Beherrschen von komplexen Planungsabläufen
Inhalt	Produktentstehungsplan (PEP), Schnittstellendefinition, Zeitplanung, Investitionsplanung, Änderungsmanagement
Lehrunterlagen	Skript
Lehrveranstaltung	Wirtschaftsrecht
Dozent	N.N.
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung
Art der Prüfung	Klausur

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE03	
Sprache	Deutsch oder Englisch
Regelsemester	WS
SWS	2
Credits	3
Gewicht der Prüfungsleistung in %	33
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	-
Lernziel	Wirtschaftsrechtliche Zusammenhänge verstehen
Inhalt	Mikroökonomie, Unternehmensfinanzierung, ökonomische Analyse des Rechts, Unternehmenskauf, Patentrecht
Lehrunterlagen	Skript
Lehrveranstaltung	Kommunikation und Strategie
Dozent	Prof. Dr.-Ing. T. Streilein
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung
Art der Prüfung	Projektarbeit
Sprache	Deutsch oder Englisch
Regelsemester	WS
SWS	2
Credits	3
Gewicht der Prüfungsleistung in %	33
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	-
Lernziel	Beherrschen und Anwenden von Kommunikationsmethoden, Verstehen von strategischen Ansätzen
Inhalt	Präsentation, Gesprächsführung & Diskussion, Konfliktlösungsstrategien, Verhandlungsführung, Unternehmenskultur, Kunden-Lieferanten-Beziehung
Lehrunterlagen	Skript

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE04

Modulname	Systemsimulation
Modulverantwortlicher/-e	Prof. Dr.-Ing. V. Dorsch
Studiengang	MSE
Credits	10
Häufigkeit des Moduls	1x jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Art der Modulprüfung	Klausur, Projektarbeiten
Verwendbarkeit des Moduls	im Masterstudiengang MSE
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul	-
Ausbildungsziele des Moduls	Reale Systeme in Simulationsmodellen abbilden, die Simulation mit den richtigen numerischen Werkzeugen durchführen, die Ergebnisse validieren und interpretieren
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten im Modul	Bestehen aller zum Modul gehörigen Prüfungen
Zusammensetzung der Modulnote	Klausur: 40%, zwei Projektarbeiten: 40% und 20%
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Strömungsanalyse, Simulationswerkzeuge, Labor für Simulation
Lehrveranstaltung	Strömungsanalyse
Dozent	Prof. Dr.-Ing. F. Klinge
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung
Art der Prüfung	Klausur
Sprache	Deutsch
Regelsemester	SS
SWS	2
Credits	3
Gewicht der Prüfungsleistung in %	40
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	-
Lernziel	Abbildung realer strömungstechnischer Systeme zu simulierbaren Modellen, Möglichkeiten und Grenzen der numerischen Strömungssimulation kennen.
Inhalt	Strömungsmodellierungsprozess: Konzept – mathematische Formulierung – programmtechnische Umsetzung – Simulation - Ergebnisdiskussion, Validierung, optische Strömungs- und Strukturmesstechnik zur experimentellen Bestimmung von Strömungen.
Lehrunterlagen	Skript
Lehrveranstaltung	Simulationswerkzeuge
Dozent	Prof. Dr.-Ing. V. Dorsch
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung
Art der Prüfung	Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Regelsemester	SS
SWS	2
Credits	3

Modulbeschreibung Master MSE04

Gewicht der Prüfungsleistung in %	40
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	-
Lernziel	Möglichkeiten und Anwendungen der Simulationsverfahren Mehrkörpersimulation (MKS) und blockorientierte, echtzeitfähige Methoden (RTS) kennen, um sie zur Simulation realer Systeme einzusetzen
Inhalt	Mehrkörpersimulation (MKS): mathem./physik. Grundlagen, Lösungsverfahren der Differenzial-Algebraischen Gleichungen, kinematische, kinetische und geregelte Berechnungen; Blockorientierte, echtzeitfähige Methoden (RTS): math./physik. Grundlagen, Lösungsverfahren der gewöhnlichen Differenzialgleichungen, Echtzeitfähigkeit, Einbindung in die Umgebung: Software-in-the-Loop (SiL); Kombination der Berechnungsverfahren MKS und RTS
Lehrunterlagen	Eigenes Skript; Schiehlen, Eberhard: Technische Dynamik – Modelle für Regelung und Simulation, Teubner; Blundell, M., Harty, D.: Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics, Elsevier Butterworth-Heinemann; Angermann, Beuschel: Matlab – Simulink – Stateflow, Oldenbourg
Lehrveranstaltung	Labor Simulation
Dozent	Prof. Dr.-Ing. V. Dorsch / Prof. Dr.-Ing. J. Getzlaff
Art der Lehrveranstaltung	Labor
Art der Prüfung	Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Regelsemester	SS
SWS	2
Credits	4
Gewicht der Prüfungsleistung in %	20
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	-
Lernziel	Ableitung eines Modells und Anwendung der Simulationsmethoden MKS und blockorientierter Verfahren zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen
Inhalt	An praktischen Beispielen aus dem Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik wird die Aufstellung von Modellen und die Anwendung der Simulationspakete durchgeführt. Möglichkeiten und Grenzen werden dabei von den Teilnehmern selbst „erlebt“.
Lehrunterlagen	Eigenes Skript, Unterlagen der verwendeten Programme

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE05	
Modulname	Rapid Control Prototyping und Testing
Modulverantwortlicher/-e	Prof. Dr.-Ing. R. Roskam
Studiengang	MSE
Credits	10
Häufigkeit des Moduls	1x jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Art der Modulprüfung	Klausuren
Verwendbarkeit des Moduls	im Masterstudiengang MSE
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul	keine
Ausbildungsziele des Moduls	Entwurfsmethodik für mechatronische Systeme gezielt anwenden können. Hierzu müssen unterschiedliche Methoden verstanden und umgesetzt werden können.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten im Modul	Bestehen der Klausuren
Zusammensetzung der Modulnote	gemäß der Gewichtung der einzelnen Lehrveranstaltungen im Modul anteilig in %
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Rapid Control Prototyping, Hardware-In-The-Loop, Testing
Lehrveranstaltung	Rapid Control Prototyping
Dozent	Prof. Dr.-Ing. X. Liu-Henke
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung + Labor
Art der Prüfung	Klausur
Sprache	Deutsch
Regelsemester	SS
SWS	2
Credits	4
Gewicht der Prüfungsleistung in %	34
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	keine
Lernziel	Erlangen der Kenntnisse von Modellbasierter, computergestützter Auslegung der Regelungen nach der Entwurfsmethodik des Rapid Control Prototyping (RCP), Entwicklungssystematik von Model-the-Loop (MiL), Software-in-the-Loop (SiL) und Hardware-in-the Loop (HiL), Demonstration der Entwurfskette der RCP unter Verwendung der modernen Entwurfswerkzeuge wie z.B. Matlab/Simulink und RCP-Systeme wie dSAPCE-Echtzeitsysteme
Inhalt	RCP-Entwurfssystematik, Systembeschreibung, Modellbildung, Systemidentifikation, Grundzüge der Steuerung- und Regelungsentwurf, Analyse der geregelten Systeme mit Model-the-Loop (MiL), Erprobung der ausgelegten Regelungen mit Software-in-the-Loop und Echtzeitrealisierung der geregelten Systeme mit Hardware-in-the Loop (HiL), Codegenerierung, RCP-Systeme

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE05	
Lehrunterlagen	Skript
Lehrveranstaltung	Hardware-In-The-Loop
Dozent	Prof. Dr.-Ing. R. Roskam
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung + Labor
Art der Prüfung	Klausur
Sprache	Deutsch
Regelsemester	SS
SWS	2
Credits	3
Gewicht der Prüfungsleistung in %	33
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	keine
Lernziel	Einsatzmöglichkeiten des HIL verstehen, Möglichkeiten und Grenzen des Verfahrens bewerten können, HIL-Verfahren anwenden können
Inhalt	V-Modell, Voraussetzungen zum HIL-Test (Echtzeit), Rechnertechnik, Schnittstellen zur Hardware, Werkzeuge zur Steuerung und Programmgenerierung, Optimierung der Steuerung, automatischer Test
Lehrunterlagen	Skript
Lehrveranstaltung	Testing
Dozent	Prof. Dr.-Ing. C. Hartwig
Art der Lehrveranstaltung	Vorlesung + Labor
Art der Prüfung	Klausur
Sprache	Deutsch
Regelsemester	SS
SWS	2
Credits	3
Gewicht der Prüfungsleistung in %	33
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	keine
Lernziel	Auswahl und Bewertung unterschiedlicher Testverfahren durchführen zu können
Inhalt	Systemidentifikation, Modalanalyse, Teststrategien (Design of Experiments), Testaufbau, Fehleranalyse im Testaufbau, statistische Auswertung von Testfällen, Interpolation, Optimierung von Testabläufen, Teil- und Systemtest, Funktions- und Umwelttest
Lehrunterlagen	Skript

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE06	
Modulname	Anwendung Systementwicklung
Modulverantwortlicher/-e	Prof. Dr.-Ing. V. Dorsch
Studiengang	MSE
Credits	10
Häufigkeit des Moduls	1x jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Art der Modulprüfung	Projektarbeiten
Verwendbarkeit des Moduls	im Masterstudiengang MSE
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul	-
Ausbildungsziele des Moduls	Umsetzung des Systementstehungsprozesses in die Praxis
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten im Modul	Bestehen der Projektarbeiten
Zusammensetzung der Modulnote	gemäß der Gewichtung der einzelnen Lehrveranstaltungen im Modul anteilig in %
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Labor Anwendung Mechanik, Labor Anwendung Mechatronik
Lehrveranstaltung	Labor Entwicklung Mechanik
Dozent	Prof. Dr. V. Dorsch, Prof. Dr. F. Klinge, Prof. Dr. J. Getzlaff
Art der Lehrveranstaltung	Labor
Art der Prüfung	Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Regelsemester	SS
SWS	3
Credits	5
Gewicht der Prüfungsleistung in %	50
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	-
Lernziel	Beherrschen des Systementstehungsprozesses, Anwendung der Simulationsmöglichkeiten, Umsetzung der Ergebnisse an einem konkreten Beispiel aus dem Bereich der Fahrzeug
Inhalt	Spezifikation des Fahrzeugsystems, Aufteilung in Subsysteme, Simulation von Teilsystemen, Gesamtsimulation, Entwurf und Prototyping der Teilsysteme bzw. des Gesamtfahrzeugs, Inbetriebnahme und Erprobung, Optimierung. Darstellung von optischen Strömungs- und Strukturmesstechniken zur Vermessung von Fahrzeugen, Fahrzeuggeometrien und Strömungen.
Lehrunterlagen	Skript
Lehrveranstaltung	Labor Entwicklung Mechatronik
Dozent	Prof. Dr. Ch. Hartwig, Prof. Dr. X. Liu-Henke, Prof. Dr. R. Roskam

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE06	
Art der Lehrveranstaltung	Labor
Art der Prüfung	Projektarbeit
Sprache	Deutsch
Regelsemester	SS
SWS	3
Credits	5
Gewicht der Prüfungsleistung in %	50
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung	-
Lernziel	Beherrschen des mechatronischen Systementstehungsprozesses, Anwendung der Simulationsmöglichkeiten und HiL, Umsetzung der Ergebnisse an einem konkreten Beispiel aus dem Bereich der Fahrzeugmechatronik
Inhalt	Spezifikation des mechatronischen Fahrzeugsystems, Aufteilung in Subsysteme, Simulation der mechatronischen Teilsysteme (z.B. Antriebs-, Dynamik- oder Komfortregelungen), HiL-Erprobung der Systeme, Einbau in das Fahrzeug, Inbetriebnahme und Erprobung.
Lehrunterlagen	Skript

Anhang 3.4 Modulhandbücher

Modulbeschreibung Master MSE07	
Modulname	Masterarbeit
Modulverantwortlicher/-e	Prof. Dr.-Ing. R. Roskam
Studiengang	MSE
Credits	30
Häufigkeit des Moduls	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Art der Modulprüfung	Masterarbeit (siehe Prüfungsordnung)
Verwendbarkeit des Moduls	im Masterstudiengang MSE
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul	siehe Prüfungsordnung
Ausbildungsziele des Moduls	Die Masterarbeit soll dem/der Studierenden die Möglichkeit geben, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Gebiet des Systems Engineering selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten im Modul	Bestehen der Modulprüfung
Zusammensetzung der Modulnote	aus Note für die Projektarbeit (2/3) und Note für das Referat (1/3)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	keine