

Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang Mobile und Eingebettete Systeme (MES)

(nach Modulgruppen und dem vorgesehenen Semester laut Studienplan)

6

Stand: 30.07.2012

Inhaltsübersicht:

Modulgruppe Basistechnologien Empf. Semester, Format, ECTS

Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion (Basismodul)	1. Sem., 2V+1Ü, 5 ECTS
Sensorik und Aktuatorik	3. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	4. Sem., 3V+1Ü, 6 ECTS
Bildverarbeitung	6. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Grundlagen der Informationstechnik	2. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS

Modulgruppe Mathematische Grundlagen Empf. Semester, Format, ECTS

Mathematik in Technischen Systemen I (Basismodul)	1. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Mathematik in Technischen Systemen II	2. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Mathematik in Technischen Systemen III	3. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Grundlagen der Dynamischen Systeme	4. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS

Modulgruppe Praktische Informatik Empf. Semester, Format, ECTS

Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme (Basismodul)	1. Sem., 4V+2Ü, 8 ECTS
Softwaretechnik für Eingebettete Systeme	2. Sem., 4V+2Ü, 8 ECTS
Programmierung in Java	3. Sem., 3Ü, 5 ECTS
Algorithmen und Datenstrukturen	4. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS

Modulgruppe Technische Informatik Empf. Semester, Format, ECTS

Schaltnetze und Schaltwerke (Basismodul)	1. Sem., 2V+2Ü, 6 ECTS
Rechnerarchitektur	2. Sem., 2V+1Ü, 5 ECTS
Praktikum Software-Hardware Codesign	3. Sem., 4P, 6 ECTS
Rechnernetze I	5. Sem., 2V+2Ü, 6 ECTS

Modulgruppe Systems Engineering Empf. Semester, Format, ECTS

Complex Systems Engineering	3. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Spezifikation und Verifikation von Eingebetteten Systemen	4. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Dependable and Secure Embedded Systems (Basismodul)	5. Sem., 2V+1Ü, 5 ECTS

Module ohne Gruppenzuordnung Empf. Semester, Format, ECTS

Seminar zu Mobilien und Eingebetteten Systemen	4. Sem., 2S, 4 ECTS
MES-Praktikum	5. Sem., 8P, 12 ECTS
Präsentation der Bachelorarbeit	6. Sem., 3 ECTS

Wahlpflichtmodule Empf. Semester, Format, ECTS

Verteilte Systeme	2V+1Ü, 5 ECTS
Web-Engineering	2V+2Ü, 6 ECTS
Software Analysis	3V+2Ü, 7 ECTS
Software Product-Line Engineering	2V+2Ü, 6 ECTS
Stochastische Simulation	3V+1Ü, 7 ECTS

Schlüsselqualifikationen und Fremdsprache (Pflicht, Bsp. Wahlpflicht)**Empf. Semester, Format, ECTS**

Pflichtmodul FFA Aufbaustufenmodul 1	2. Sem., 2V, 3 ECTS
oder	
Pflichtmodul FFA Aufbaustufenmodul 2	2. Sem., 2V, 3 ECTS
Softskills für Informatiker (Wahlpflicht)	4 Tage Blockseminar, 3 ECTS
Gewerblicher Rechtsschutz einschließlich Software-schutz mit Fallstudien zu Patentrecht und Patentrecherche (Wahlpflicht)	2V, 3 ECTS

Modulgruppe Basistechnologien

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	1
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Eingebettete Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Basistechnologien
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 55 Std. Übungsaufgaben + 50 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden Interaktionsmodelle und Grundbegriffe der Kognition und des User-Centered Design.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können einfache Benutzerstudien planen, durchführen und Ergebnisse evaluieren.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können in einfach gelagerten Fällen Schnittstellen entwerfen und systematisch, etwa mittels Benutzerstudien, evaluieren. Sie sind in der Lage, zu Grunde liegende Interaktionsmodelle zu erkennen und einzuordnen.</p>
Inhalt:	<p>Grundlagen der Kognition</p> <p>Grundlagen der Interaktionsmodelle</p> <p>User-Centered Design</p> <p>Design und Evaluation von Benutzerstudien</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer

Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben
------------	---

Modulbezeichnung:	Sensorik und Aktuatorik
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	3
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Sensorik)
Dozent(in):	N.N. (LST für Sensorik)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Basistechnologien
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informationstechnik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Basistypen der Sensoren und der Aktuatoren</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können die einzelnen Bausteine zu Typen zuordnen und ihre Wirkprinzipien sowie relevante Fehlerquellen erklären</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden verfügen über Grundverständnis der physikalischen Wirkprinzipien einzelner Sensoren, Aktuatoren und Wandlungsbausteine. Sie können diese modellieren, relevante Fehlerquellen identifizieren, klassifizieren und mittels Fehlermodellen analysieren</p>
Inhalt:	<p>Physikalische Grundlagen wichtigster Sensoren und Aktuatoren (Beschleunigungssensor, Gyroskop, Ultraschallsensor, LIDAR)</p> <p>Kapazitive und induktive, aktive und passive Bausteine</p> <p>Sensormodellierung, Fehlerarten und Fehlermodelle</p> <p>Analog-digital und digital-analog Wandlung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung

Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Mustererkennung und Zeitreihenanalyse
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	4
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Eingebettete Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Basistechnologien
Lehrform/SWS:	3V+1Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 40 Std. Übungsaufgaben + 80 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in Technischen Systemen III, Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden überwachten und unüberwachten Lernverfahren und die wesentlichen Modelle und Methoden zur Zeitreihenanalyse</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können Algorithmen zur Analyse von Zeitreihen und zur Mustererkennung in Software implementieren.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können für gegebene Fragestellungen adäquate Analysemethoden aus einem Portfolio von überwachten und unüberwachten Verfahren identifizieren und auf der Basis geeigneter Modellierung programmtechnisch umsetzen</p>
Inhalt:	<p>Überwachte statistische Klassifikation: Bayes-Klassifikatoren, lineare Diskriminanten, Support Vector Machines, Neuronale Netze, Baumklassifikatoren</p> <p>Unüberwachtes Lernen: Expectation Maximization, Clustering</p> <p>Zeitreihenanalyse: Markov-Modelle, Dynamic Time Warping, polynomielle Approximation</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt

	gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Bildverarbeitung
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	6
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Sauer
Dozent(in):	Prof. Sauer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Basistechnologien
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in Technischen Systemen I, III, Mustererkennung und Zeitreihenanalyse
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Signalverarbeitung und Verfahren zur Bildverarbeitung und wissen, wie diese hergeleitet werden und wie ihre Korrektheit bewiesen wird.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können Verfahren zur Bildverarbeitung implementieren, modifizieren und in gewissem Rahmen auch neu entwickeln. Außerdem können sie verschiedene Algorithmen vergleichen, bewerten und auf Korrektheit untersuchen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden haben die Kompetenz, mit Signal- und Bildverarbeitungsalgorithmen theoretisch und praktisch umzugehen.</p>
Inhalt:	Mathematische Grundlagen: Signalverarbeitung, FFT, Transformationen und Optimierung. Entrauschen, Kompression, Feature Detection, Bildregistrierung, Impainting.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung

Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Informationstechnik
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	2
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Sensorik)
Dozent(in):	N.N. (LST für Sensorik)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Basistechnologien
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Schaltnetze und Schaltwerke, Mathematik in Technischen Systemen I
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen der Elektro- und Informationstechnik. Sie verfügen über Basiskenntnisse von Gleich- und Wechselstromkreisen und von den wesentlichen elektronischen Bauelementen.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können ausgewählte Bauelemente und einfache Schaltungen auf ihrer Basis mathematisch beschreiben und analysieren. Sie sind in der Lage, einfach gelagerte Entwurfsaufgaben (z.B. Dimensionierung in einfachen elektronischen Netzwerken) durchzuführen. Sie können Kenngrößen periodischer Signale berechnen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden durchdringen die Prinzipien der analogen und digitalen Informationsdarstellung. Sie verstehen die wesentlichen physikalischen Wirkprinzipien von elektronischen Schaltungen und haben die Kompetenz, einfache Schaltungen selbständig zu entwickeln, mathematisch zu beschreiben und zu analysieren.</p>
Inhalt:	<p>Physikalische Grundlagen: Strom, Spannung, Arbeit, Leistung, Ohmsches Gesetz</p> <p>Kirchhoffsche Gesetze, Netzwerktheoreme, Basisschaltungen</p>

	Grundlagen der elektronischen Bauelemente
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulgruppe Mathematische Grundlagen

Modulbezeichnung:	Mathematik in Technischen Systemen I
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	1
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Dynamische Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Dynamische Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Mathematische Grundlagen
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: die Studierenden sind vertraut mit elementarer Aussagenlogik, naiver Mengenlehre und Grundkonzepten der Kombinatorik. Sie kennen die wesentlichen Ergebnisse und Methoden der Analysis von Funktionen einer Veränderlichen sowie die Basiskonzepte der Linearen Algebra.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechen- und Beweisverfahren der Analysis und der Linearen Algebra und können diese selbständig in Standardsituationen anwenden.</p>
Inhalt:	<p>Grundlagen: natürliche Zahlen, vollständige Induktion, reelle Zahlen, Ungleichungen, komplexe Zahlen. Kombinatorische Abzählregeln. Folgen und Reihen: Konvergenzkriterien. Reelle Funktionen: Abbildungseigenschaften Polynome, rationale Funktionen, Grenzwerte, Stetigkeit, Zwischenwertsatz, Exponentialfunktion, trigonometrische Funktionen, Wurzelfunktionen. Differentialrechnung: Rechenregeln, Extrema, Umkehrfunktionen, Logarithmus, Potenzfunktion. Integralrechnung: Integrale, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsätze, Partielle Integration, Substitutionsregel, Uneigentliche Integrale. Der Vektorraum \mathbb{R}^n, Skalarprodukt, Norm, Vektorprodukt, Gerade und Ebenen.</p>

	Vektorräume: Lineare (Un-)Abhängigkeit, Dimension, Basis. Lineare Abbildungen, Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Rang einer Matrix.
Studien-/Prüfungsleistungen:	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Mathematik in Technischen Systemen II
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	2
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Dynamische Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Dynamische Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Mathematische Grundlagen
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in Technischen Systemen I
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der Matrizenrechnung und kennen die wesentlichen Begriffe und Methoden der Analysis von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher und der mehrdimensionalen Integration.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Aufgabenstellungen, bei denen lineare Abbildungen oder Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher eine Rolle spielen, zu bearbeiten. Insbesondere beherrschen sie die Grundkonzepte für die Lösung von Optimierungsaufgaben und Eigenwertproblemen.</p>
Inhalt:	Lineare Algebra: Determinanten, Eigenwerte. Funktionenfolgen und -reihen: Taylorreihen, Fourierreihen, Differentialrechnung im \mathbb{R}^n : partielle Ableitungen, Richtungsableitungen Taylorscher Satz, Kettenregel, Extrema, inverse und implizite Funktionen, Extrema unter Nebenbedingungen. Kurvenintegrale: Kurven im \mathbb{R}^n , Gradientenfelder. Integration im \mathbb{R}^n : Substitutionsregel, Satz von Fubini, Oberflächenintegrale, Flächen, Integralsätze.
Studien-/Prüfungsleistungen:	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt

	gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Mathematik in Technischen Systemen III
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	3
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Dynamische Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Dynamische Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Mathematische Grundlagen
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in Technischen Systemen I, II
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen. Sie verstehen die Basiskonzepte und zentralen Ergebnisse der Stochastik im Rahmen einfacher Modelle und kennen Standardverfahren aus der Numerik.</p> <p>Kompetenzen: Sie sind in der Lage, zeitabhängige Phänomene mit gewöhnlichen Differentialgleichungen zu modellieren. Sie können einfache zufällige Phänomene modellieren und statistisch analysieren. Sie besitzen die Fähigkeit, numerische Verfahren zur approximativen Lösung von Standardproblemen in der Linearen Algebra und in der Analysis einzusetzen.</p>
Inhalt:	<p>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Elementare Lösungstechniken, Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten .</p> <p>Statistik: Wahrscheinlichkeitsraum und Zufallsvariable, Erwartungswert und Varianz, Grenzwertsätze, Schätzverfahren, Konfidenzintervalle und Tests.</p> <p>Numerik: Verfahren für Lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren. Interpolation und Approximation, numerische</p>

	Integration, Numerische Verfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Dynamischen Systeme
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	4
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Dynamische Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Dynamische Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Mathematische Grundlagen
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in Technischen Systemen I, II, III
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Modellierung und mathematischen Analyse dynamischer Prozesse.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, zeitdiskrete und zeitstetige dynamische Phänomene aus naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen mathematisch zu modellieren, zu simulieren und auf ihre wesentlichen Eigenschaften wie Langzeitverhalten, Stabilität, etc. zu untersuchen.</p>
Inhalt:	Definition und wichtige Beispiele dynamischer Systeme, asymptotisches Verhalten und Stabilität von Orbits, Fixpunkte, periodische Lösungen, Limesmengen, Invarianzprinzipien, Bifurkationen, Chaos, Anwendungen (z.B. lineare und nichtlineare Zeitreihenanalyse)
Studien-/Prüfungsleistungen:	120-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer

Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben
------------	---

Modulgruppe Praktische Informatik

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	1
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Complex Systems Engineering oder LST für Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Complex Systems Engineering oder LST für Eingebettete Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Praktische Informatik
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe und Konzepte. Sie lernen elementare Algorithmen und Datenstrukturen kennen und bekommen einen Einblick in die Programmierung.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können elementare Algorithmen und Datenstrukturen in der Programmiersprache C/C++ umsetzen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erkennen in algorithmischen Fragestellungen Konzepte und Strukturen und können diese bei der Programmierung geeignet umsetzen.</p>
Inhalt:	<p>Grundbegriffe: Algorithmen, Datenstrukturen, Programmiersprachen, Formale Beschreibungen, Syntax und Semantik</p> <p>Programmiersprache C/C++</p> <p>Elementare Algorithmen und Datenstrukturen, Rekursion, Induktion</p> <p>Grundprinzipien der Programmierung</p> <p>Einführung in Objektorientierung</p>

Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Softwaretechnik für Eingebettete Systeme
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	2
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Complex Systems Engineering oder LST für Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Complex Systems Engineering oder LST für Eingebettete Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Praktische Informatik
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 90 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	8
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden lernen weiterführende Programmier Techniken, insbesondere imperative und objektorientierte Techniken. Sie kennen ferner Grundbegriffe der Softwaretechnik und des Projektmanagements, können Phasen eines Softwareprojekts nach unterschiedlichen Softwareprozessmodellen benennen und einordnen.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden haben das programmiertechnische Rüstzeug, welches für die Entwicklung größerer Softwaresysteme unerlässlich ist. Sie sind mit den wesentlichen Aspekten des Programmierstils, der Analyse, Modellierung, Dokumentation, Wartung und der Qualitätssicherung vertraut.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, an größeren Softwareprojekten teilzunehmen. Sie können die Komplexität solcher Projekte erkennen und durch die Anwendung geeigneter strukturierter Instrumente beherrschbar machen.</p>
Inhalt:	<p>Weiterführende Themen der Programmierung: Abstraktion, Divide & Conquer, Objektorientierung, Generisches Programmieren</p> <p>Fortgeschrittene Programmier Techniken: Fehlerbehandlung, Ein-</p>

	/Ausgabe, Hardware-nahe Programmierung Programmierstil Softwaretechnik: Anforderungsanalyse, Modellierung, Softwarearchitektur, Softwareprozessmodelle, Dokumentation, Agile Development, Projektmanagement Qualitätssicherung, Automatisches Testen
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Programmierung in Java
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	3
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Complex Systems Engineering oder LST für Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Complex Systems Engineering oder LST für Eingebettete Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Modulgruppe Praktische Informatik
Lehrform/SWS:	3Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. betreute Übungsaufgaben, 80 Stunden selbständige Vor- und Nachbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Syntax und Semantik von Java, etablierte Programmiermuster, wichtige Bibliotheksfunktionen und die Bedienung der relevanten Entwicklungswerkzeuge</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können einfache Software in der Programmiersprache Java entwickeln</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden haben die Kompetenz, die beiden Programmiersprachen C/C++ und Java miteinander zu vergleichen und die geeignete Programmiersprache für die Lösung eines gegebenen algorithmischen Problems auszuwählen.</p>
Inhalt:	Der Kurs richtet sich an Studierende, die das imperative und objektorientierte Programmieren mit C/C++ bereits beherrschen. Im Kurs soll auf der Basis der C/C++-Programmierung Java als die zweite Programmiersprache erarbeitet werden. Außerdem sollen die Studierenden die relevanten Entwicklungswerkzeuge (Editor, integrierter Debugger, Profiler etc.) praktisch einsetzen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Präsentation der eigenen Lösung einer Programmieraufgabe unter Verwendung von geeigneten Entwurfswerkzeugen (ca. 20 Minuten).

Modulnote:	Die Modulnote entspricht der Note der Präsentation.
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Algorithmen und Datenstrukturen
ggf. Kürzel	5200
Empfohlenes Studiensemester:	4
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Brandenburg
Dozent(in):	Prof. Brandenburg
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Praktische Informatik
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme, Programmierung in Java
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen anschließend die grundlegenden Datenstrukturen und elementare Algorithmen.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können die erlernten Datenstrukturen und Algorithmen anwenden und in Programme umsetzen.</p> <p>Kompetenzen: Sie sind in der Lage, Algorithmen zur Lösung von für die Informatik typischen Problemen zu entwickeln und diese zu bewerten.</p>
Inhalt:	<p>Algorithmen sind die Grundlage zur Lösung von Problemen mit Programmen. Sie sind exakt formulierte Verfahren zur Bearbeitung von Daten. In der Informatik nehmen Algorithmen die zentrale Rolle ein.</p> <p>Inhalte der Vorlesung sind Sortierverfahren, lineare Datenstrukturen, wie Arrays, Listen, sowie Suchbäume, Verfahren für die Verwaltung von Mengen und grundlegende Graphenalgorithmen. Darüber hinaus werden Prinzipien zur Konstruktion von Algorithmen vorgestellt, wie Greedy Verfahren, Divide & Conquer und systematisches Suchen. Ein wesentlicher Bestandteil ist die Bewertung der Algorithmen nach ihrer Effizienz und die daraus abgeleitete Komplexität von Problemen einschließlich NP-harter Probleme.</p>

Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und Tafel
Literatur:	<p>Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, 2001</p> <p>T. Ottmann P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Verlag 2000</p> <p>Vorlesungsunterlagen</p>

Modulgruppe Technische Informatik

Modulbezeichnung:	Schaltnetze und Schaltwerke
ggf. Kürzel	5104
Empfohlenes Studiensemester:	1
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Polian
Dozent(in):	Prof. Polian
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Technische Informatik
Lehrform/SWS:	2V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden lernen Komponenten von einfachen und komplexeren Digitalschaltungen und die grundlegenden Syntheseverfahren kennen.</p> <p>Fertigkeiten: Sie können mit den grundlegenden Formalismen wie Boolesche Algebra, endliche Zustandsautomaten, Zeichenströme umgehen und Schaltnetze und Schaltwerke aus entsprechenden formalen Beschreibungen synthetisieren.</p> <p>Kompetenzen: Sie können unterschiedliche Arten der Information digital darstellen und zur Informationsverarbeitung geeignete digitale Schaltungen spezifizieren und entwerfen.</p>
Inhalt:	<p>Informationsdarstellung: Zahlendarstellung (Ganzzahlen, Festkommazahlen, Zweierkomplement), Zeichendarstellung, fehlererkennende und -korrigierende Kodierungen</p> <p>Boolesche Funktionen: Grundbegriffe, Normalformen, Umsetzung durch programmierbare logische Felder, Berechnung des Minimalpolynoms durch Verfahren von Quine-McCluskey</p> <p>Kombinatorische Schaltkreise (Schaltnetze): Logikgatter, Hierarchie, arithmetische Schaltkreise, ALU, Einführung in kombinatorische Synthese</p> <p>Sequentielle Schaltkreise (Schaltwerke): Speicherelemente, Zustandsautomaten und ihre Äquivalenz zu sequentiellen</p>

	Schaltkreisen, Zustandsminimierung, Einführung in sequentielle Synthese, Speicherfelder und Busse
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Simulationsprogramm Logiflash
Literatur:	Folienkopien, Online-Material, Skript,

Modulbezeichnung:	Rechnerarchitektur
ggf. Kürzel	5204
Empfohlenes Studiensemester:	2
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Polian
Dozent(in):	Prof. Polian
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Technische Informatik
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 30 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen Komponenten von Rechnern und deren Zusammenwirken auch mit Betriebssystemkomponenten in alternativen Operationsprinzipien.</p> <p>Fertigkeiten: Sie können Informationsverarbeitung durch programmierbare Rechner nachvollziehen und die Performanz der Rechner und ihrer Komponenten systematisch bewerten.</p> <p>Kompetenzen: Sie sind in der Lage, für eine gegebene algorithmische Aufgabe einen adäquaten Rechartyp und die benötigte Leistungsfähigkeit seiner Komponenten mit den dafür geeigneten Metriken zu spezifizieren.</p>
Inhalt:	<p>Grobaufbau des Rechners, Komponenten</p> <p>Informationsdarstellung im Rechner</p> <p>Befehlssatz</p> <p>Speicher, Speicherhierarchie</p> <p>Grundlagen der Implementierung von Rechnern</p> <p>Performanzbewertung und -steigerung, Pipelining</p> <p>Multiprozessoren, spezielle Architekturen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung

Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Simulationsprogramme
Literatur:	Folienkopien, Skript, D. A. Patterson, J. L. Hennessey; "Rechnerorganisation und – entwurf", Hrsgb. der Deutschen Ausgabe: A. Bode, Th. Ungerer, W. Karl

Modulbezeichnung:	Software-Hardware Codesign (Praktikum)
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	3
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Polian
Dozent(in):	Prof. Polian
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Technische Informatik
Lehrform/SWS:	4 Praktikum
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 120 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Praktikumsversuche
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen Prüfungsordnung	nach Erfolgreiche Absolvierung der Pflichtmodule „Schaltnetze und Schaltwerke“, „Rechnerarchitektur“ Begründung: In dem Praktikum sollen die Studierenden in mehreren größeren (über mehrere Sitzungen hinweg durchgeführten) Versuchen in Teams die theoretisch erlangten Kenntnisse praktisch anwenden und die Abläufe und die einzelnen Arbeitsphasen eines größeren, zusammenhängenden Projekts kennen lernen. Zur Durchführung dieses Praktikums werden spezielle Labore mit aufwändiger Technik und mit begrenzter Kapazität verwendet, was eine natürliche Begrenzung der Teilnehmerzahl erfordert. Die Anforderung von bestimmten fachlichen Mindestkompetenzen, die durch bestandene Prüfungen der angegebenen Grundlagenmodule nachzuweisen sind, ist für eine erfolgreiche Praktikumsteilnahme eine Basisvoraussetzung. Die Zulassung von Studierenden ohne diese Mindestvoraussetzungen würde sowohl ihren Studienerfolg als auch den Studienerfolg ihrer Teammitglieder, die sich auf eine erfolgreiche Bearbeitung aller Versuchsteile verlassen müssen, in Frage stellen.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	Kenntnisse: Die Studierenden lernen die Synthese der (insbesondere programmierbaren) Hardware auf FPGA kennen, bekommen Programmierung auf den so entworfenen eingebetteten Prozessoren vermittelt und führen Entwurfsraumexploration durch. Fertigkeiten: Sie üben den Gebrauch der industriellen Werkzeuge zur FPGA-Synthese ein. Sie lernen, die so entstehenden Mikroprozessoren zu benutzen und zu programmieren. Kompetenzen: Sie lernen eine konkrete Ausprägung eines komplexen Entwurfsablaufs im Detail kennen, der sowohl bei der Produktentwicklung als auch beim Prototyping eine Schlüsselrolle einnimmt. Sie können einfache Hardwareblöcke

	durch gängige Beschreibungssprachen spezifizieren und unter Verwendung von aktuellen FPGA-Synthesewerkzeugen auf FPGA-Plattformen abbilden. Sie können auf FPGA eingebettete Mikroprozessoren synthetisieren und hardwarenah programmieren. Sie sind in der Lage, externe Geräte (Sensoren und Aktuatoren) anzusteuern. Sie können die Charakteristika der entstehenden Systeme bewerten und gegeneinander abwägen (Entwurfsraumexploration).
Inhalt:	<p>Mehrere Versuche zur selbständigen Durchführung in kleinen Gruppen. Versuche können sich über mehrere Sitzungen erstrecken</p> <p>Spezifikation von digitalen Schaltungen durch Hardwarebeschreibungssprachen (z.B. VHDL, Verilog, SystemC); Simulation und Synthese der Schaltungen auf einem FPGA, Ansteuerung von Sensoren und Aktuatoren</p> <p>Synthese eines Mikroprozessors auf dem FPGA und hardwarenahe Programmierung des Mikroprozessors mit C/C++; Ansteuerung von Schnittstellen, Sensoren und Aktuatoren durch den Mikroprozessor</p> <p>Entwurfsraumexploration: Aufteilung der Systemfunktionalität auf Software (Mikroprozessor) und Hardware (direkt auf den FPGA-Baustein synthetisiert); Kommunikation zwischen den synthetisierten Hardwareblöcken und dem Mikroprozessor</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Praktische Leistung bei der selbständigen Erarbeitung und Vorführung der Versuche.
Modulnote:	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfung.
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Vorführung von unterschiedlichen Werkzeugen, Simulation
Literatur:	Folienkopien, Dokumentation der Werkzeuge
Anwesenheitspflicht:	<p>Für das Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.</p> <p>Begründung: Das Praktikum findet im wöchentlichen Rhythmus in einem dafür vorgesehenen Labor mit der nötigen Ausstattung statt. Die Studierenden führen in Teams mehrere Versuche durch, die sich jeweils über mehrere Sitzungen erstrecken. Die Versuche sind teilweise so geartet, dass sie nur im Labor unter der Verwendung von aufwändiger proprietärer Hardware und/oder kommerziellen Software-Entwurfswerkzeugen durchgeführt werden können. Es ist unrealistisch, einen völlig flexiblen Zugang der Studierenden ins Labor zu ermöglichen, da dies eine 24-Stunden-Aufsicht erfordern würde. In begründeten und belegten Einzelfällen (z.B. Krankheit von Teammitgliedern) wäre es hingegen möglich, vereinzelte Ersatztermine zu vereinbaren und Aufsicht dafür zu organisieren.</p> <p>Die Kompetenzen werden bei dem Praktikum durch selbständige praktische Erarbeitung der Versuche in Zusammenarbeit mit weiteren Teammitgliedern erworben. Bei Versuchen, die über mehrere Wochen hinweg durchgeführt werden, ist die Auslassung einzelner Versuchsteile grundsätzlich nicht möglich, da das Ergebnis des Versuchs ein funktionierendes und getestetes System sein soll.</p>

Modulbezeichnung:	Rechnernetze I
ggf. Kürzel	5304
Empfohlenes Studiensemester:	5
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. De Meer
Dozent(in):	Prof. De Meer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Technische Informatik
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnerarchitektur, Technische Grundlagen der Informatik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die wichtigsten Protokollelemente und die Architektur des Internets</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können praktische Netzprogrammierung prinzipiell realisieren.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden haben die Kompetenz elementare Zusammenhänge im Bereich von Rechnernetzen zu verstehen und einzuordnen.</p>
Inhalt:	Diese Vorlesung umfasst zentrale Algorithmen und Konzepte des TCP/IP Protokoll Stacks. In einem Top-Down-Ansatz wird ein allgemeines Verständnis für Schichtenmodelle, Schnittstellen, Protokolle und Services vermittelt. Unter anderem werden folgende Protokolle (in verschiedenen Schichten) behandelt: DNS, HTTP, SMTP, TCP, UDP und IP. 4.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Vorlesung: Präsentation und Beamer, Übung: Beamer, Tafel, Rechnerlabor
Literatur:	J.F. Kurose/K.W. Ross, Computer Networking, 4th Ed. PEARSON Addison Wesley

Modulgruppe Systems Engineering

Modulbezeichnung:	Complex Systems Engineering
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	3
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Complex Systems Engineering)
Dozent(in):	N.N. (LST für Complex Systems Engineering)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Systems Engineering
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in Technischen Systemen I, Softwaretechnik für Eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen Instanzen von komplexen Systemen, die mit dem Instrumentarium einer einzelnen Disziplin nicht adäquat behandelt werden können. Sie lernen aktuelle Ansätze, um die Komplexität zu beherrschen und solche Systeme dennoch entwerfen und analysieren zu können.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können die Komplexität von Anwendungen erkennen und systematisiert einordnen. Sie können komplexe Systeme formal beschreiben und prinzipielle Anwendbarkeit von gängigen Entwurfsmethoden bewerten.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, mit aktuellen Entwurfs- und Analysemethoden komplexe Systeme zu behandeln. Sie können für Teilaspekte solcher Systeme geeignete Entwurfsabläufe identifizieren und prinzipiell anwenden. Sie können Eigenschaften wie Emergenz oder Phasenübergänge beschreiben und sich durch geeignete Entwurfsprinzipien zu Nutze machen.</p>
Inhalt:	<p>Beispiele von komplexen Systemen</p> <p>Beschreibungssprachen und –formalismen</p> <p>Methoden zur Analyse, Entwurf und Implementierung von</p>

	<p>komplexen Systemen</p> <p>Theorie komplexer verteilter Systeme</p> <p>Selbstorganisation, selbstadaptive Systeme, Phasenübergänge, Emergenz</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Spezifikation und Verifikation von Eingebetteten Systemen
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	4
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Eingebettete Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Systems Engineering
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 75 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Schaltnetze und Schaltwerke, Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die wesentlichen (insb. formalen) Spezifikationssprachen, die im Embedded-Bereich relevant sind. Sie lernen die grundlegenden Verifikationsverfahren kennen. Sie kennen die wesentlichen Begriffe im Kontext von Echtzeitsystemen und die grundlegenden Scheduling-Verfahren.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können Anforderungen an ein eingebettetes System erkennen, eine geeignete Spezifikationssprache dafür auswählen und eine formale Spezifikation in dieser Sprache erstellen. Sie sind insbesondere in der Lage, Echtzeitanforderungen genau zu spezifizieren und die dafür bestimmten Scheduling-Verfahren festzulegen. Sie können aus einem Portfolio von Verifikationsverfahren das adäquate aussuchen und anwenden. Ein vertieftes Verständnis der prinzipiellen Herangehensweise ermöglicht hierbei eine fundierte Interpretation des Verifikationsergebnisses.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können eingebettete Systeme kleiner bis mittlerer Komplexität spezifizieren und verifizieren und dabei insbesondere die Echtzeitfähigkeit geeignet ausdrücken und garantieren. Außerdem verfügen die Studierenden über die Kompetenz, Verifikationswerkzeuge zu benutzen.</p>

Inhalt:	Spezifikationssprachen: Petri-Netze, erweiterte Automatenformalismen/Statecharts, Transitionssysteme, Timed Automata, Simulink, VHDL/Verilog, Grundlagen der temporalen Logik Verifikationsmethoden: Simulation, Model Checking, Assertions, Equivalence Checking, Property Checking, Program Analysis Basistechnologien der Verifikation: BDDs, SAT, AIGs, SMT Grundbegriffe von Echtzeitsystemen Scheduling-Verfahren
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Dependable and Secure Embedded Systems
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	5
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Posegga, Prof. Reiser
Dozent(in):	Prof. Posegga, Prof. Reiser
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Systems Engineering
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 55 Std. Übungsaufgaben + 50 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs
ECTS-Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Schaltnetze und Schaltwerke, Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme, Grundlagen der Informationstechnik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Terminologie der IT-Sicherheit, der verlässlichen und sicheren Systeme, Verfahren zur Analyse, Entwurf und Zertifizierung von verlässlichen Systemen, die grundlegenden Verfahren der Kryptographie, die Sicherheitsmechanismen von Betriebssystemen und grundlegende Sicherheitsprotokolle und -Standards. Sie kennen besondere Fehler- und Bedrohungsszenarien im Kontext der Eingebetteten Systeme und bekannte Vermeidungsstrategien und Gegenmaßnahmen</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können (insbesondere vernetzte) Eingebettete Systeme bezüglich Sicherheit und Verlässlichkeit einstufen, Verschlüsselungsverfahren anwenden und die Sicherheit von symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren beurteilen</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden haben die Kompetenz, kritisch die Sicherheit und Verlässlichkeit von komplexen Eingebetteten Systemen zu beurteilen und potentielle Fehlerszenarien und Sicherheitsrisiken erkennen. Sie können Verfahren angeben, mit denen diese Risiken adressiert werden können. Ihnen sind auch relevante Standards geläufig.</p>

Inhalt:	Terminologie der IT-Sicherheit Terminologie von verlässlichen und sicheren Systemen Grundlagen der Kryptographie Einführung in Sicherheits-Protokolle und Standards Sicherheit und Verlässlichkeit in Eingebetteten Systemen
Studien-/Prüfungsleistungen:	90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Module ohne Gruppenzuordnung

Seminar, MES Praktikum, Bachelorarbeit-Präsentation

Modulbezeichnung:	Seminar zu Mobilien und Eingebetteten Systemen (Geeignete Seminare werden zu Beginn des Semesters durch Aushang sowie auf der Webseite der Fakultät bekannt gegeben)
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	4
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Polian (bzw. der aktuelle Prüfungsausschuss-Vorsitzende)
Dozent(in):	Alle Dozenten des Studiengangs
Sprache:	Deutsch oder Englisch nach Wahl des oder der Vortragenden (Literatur wird am Anfang des Seminars bekannt gegeben)
Zuordnung zum Curriculum	MES
Lehrform/SWS:	2S
Arbeitsaufwand:	30 Std Präsenz und 90 Std. Vor- und Nachbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	4
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Weiterführende Vorlesungen aus den 3./4. Semester und/oder Wahlpflichtmodule
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden lernen sich in das gestellte Seminarthema einzuarbeiten und dieses zu präsentieren. Die Erarbeitung erfolgt teils unter Anleitung teils selbständig. Sie erlernen die Präsentation fachbezogener Inhalte. Kompetenzen: Selbständige Einarbeitung in ein Thema, schriftliche Erörterung, mündliche Ausdrucks- und Präsentationskompetenz
Inhalt:	Erarbeitung des gestellten Themas anhand von wissenschaftlicher Literatur und dessen Präsentation
Studien-/Prüfungsleistungen:	Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung (ca. 8-10 Seiten) und deren Präsentation (ca. 20 Min.). Dabei wird jeweils die mündliche Ausdrucks- und Präsentationskompetenz bzw. die schriftliche Erörterungskompetenz geprüft; für beide Leistungen wird eine gemeinsame Note vergeben.
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung

Medienformen:	Präsentation
Literatur:	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	MES Praktikum
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	5. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	Alle Dozenten des Studiengangs
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES
Lehrform/SWS:	8P
Arbeitsaufwand:	40 Std. Einarbeitung in Entwurfswerkzeuge + 45 Std. Team-Meetings + 25 Std. Projektmanagement + 80 Std. Analyse und Spezifikation + 120 Std. Design und Implementierung + 40 Std. Validierung + 10 Std. Präsentation und deren Vorbereitung. Gesamt 360 Std.
ECTS-Leistungspunkte:	12
Voraussetzungen Prüfungsordnung	nach Erfolgreiche Absolvierung der Pflichtmodule „Softwaretechnik für Eingebettete Systeme“, „Spezifikation und Verifikation von Eingebetteten Systemen“ Begründung: In dem Praktikum sollen die Studierenden in mehreren größeren (über mehrere Sitzungen hinweg durchgeführten) Versuchen in Teams die theoretisch erlangten Kenntnisse praktisch anwenden und die Abläufe und die einzelnen Arbeitsphasen eines größeren, zusammenhängenden Projekts kennen lernen. Zur Durchführung dieses Praktikums werden spezielle Labore mit aufwändiger Technik und mit begrenzter Kapazität verwendet, was eine natürliche Begrenzung der Teilnehmerzahl erfordert. Die Anforderung von bestimmten fachlichen Mindestkompetenzen, die durch bestandene Prüfungen der angegebenen Grundlagenmodule nachzuweisen sind, ist für eine erfolgreiche Praktikumsteilnahme eine Basisvoraussetzung. Die Zulassung von Studierenden ohne diese Mindestvoraussetzungen würde sowohl ihren Studienerfolg als auch den Studienerfolg ihrer Teammitglieder, die sich auf eine erfolgreiche Bearbeitung aller Versuchsteile verlassen müssen, in Frage stellen.
Empfohlene Voraussetzungen:	Praktikum Software-Hardware Codesign, Complex Systems Engineering
Angestrebte Lernergebnisse:	Kenntnisse: Gängige Entwurfsverfahren und Werkzeuge Fähigkeiten: Selbständige teamorientierte Bearbeitung eines komplexen Projekts aus dem Bereich der Mobilen und Eingebetteten Systeme Kompetenzen: Teamarbeit, Analyse, Planung, Einteilung, Projektmanagement, Erstellung der Spezifikation, Implementierung, Validierung und Test, Präsentation
Inhalt:	Es wird ein größeres Projekt aus dem Bereich der Mobilen und Eingebetteten Systeme im Team bearbeitet. Die genaue

	Aufgabenstellung erfolgt am Anfang des Praktikums
Studien-/Prüfungsleistungen:	Portfolio aus Dokumenten der einzelnen Entwicklungsphasen, Präsentationen der Projektphasenergebnisse und dem System ggf. inkl. Quellcode
Modulnote:	Für das Portfolio wird eine Gesamtnote vergeben, welcher die Modulnote entspricht.
Medienformen:	Eigene Webseite mit Anleitungen
Literatur:	Diverse Anleitungen zu den verwendeten Tools
Anwesenheitspflicht:	<p>Für die Kolloquien im Rahmen des MES Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.</p> <p>Begründung: Im MES Praktikum arbeiten Teams von Studierenden an einem größeren Projekt über das ganze Semester hindurch. Es finden daneben wöchentliche Kolloquien aller Praktikumssteilnehmer statt, in denen über die Fortschritte berichtet, aufgetretene Probleme ausgetauscht und ihre Lösungen diskutiert werden; am Ende findet ein Abschlusskolloquium statt.</p> <p>Wird keine umfassende Anwesenheit bei den Kolloquien gefordert, wird die Kompetenz nicht geübt, vor anderen Studierenden zu präsentieren und auf ihre Fragen und Anmerkungen (und nicht nur die des Dozenten) einzugehen und diese zu diskutieren. Die vereinzelte Abwesenheit aus nicht vom Studierenden zu vertretenden und nachgewiesenen Gründen ist möglich.</p>

Modulbezeichnung:	Präsentation der Bachelorarbeit MES
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	6
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Polian (bzw. aktueller PA-Vorsitzender)
Dozent(in):	Alle Dozenten des Studiengangs
Sprache:	Deutsch oder eine Fremdsprache auf Antrag an und bei Genehmigung durch den Prüfungsausschuss
Zuordnung zum Curriculum	MES
Lehrform/SWS:	
Arbeitsaufwand:	75 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Abgabe der Bachelorarbeit gemäß § 20 Abs. 5
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Kompetenz, die Ergebnisse eigener wissenschaftlicher Arbeit kurz und verständlich mündlich (ggf. unter Verwendung weiterer Medien wie Folien oder Vorführungen) darzustellen und eine fachliche Diskussion über eigene Ergebnisse zu führen.
Inhalt:	Darstellung der in der Arbeit erworbenen Erkenntnisse sowie kurze Diskussion
Studien-/Prüfungsleistungen:	Vortrag von ca. 20 Minuten Dauer und Diskussion
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	Je nach Thema

Wahlpflichtmodule (Auswahl)

Modulbezeichnung:	Verteilte Systeme
ggf. Kürzel	5402
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Eingebettete Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 35 Std, Übungen + 70 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme, Rechnerarchitektur
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Kenntnis von Grundkonzepten von Betriebssystemen, Grundverständnis von Problemen und Algorithmen im Bereich verteilter Datenverarbeitung, Kenntnis der wichtigsten Werkzeuge.</p> <p>Fähigkeiten: Implementierung verteilter Algorithmen, einfache Systemprogrammierung in Java und C</p> <p>Kompetenzen: Entwurf und Analyse komplexer Verteilter Applikationen</p>
Inhalt:	Grundlegende Modelle verteilter Systeme (synchrone, asynchrone Systeme, Fehlermodelle etc.), logische Zeit und Zeitsynchronisation, Kooperation, Zugriffskonflikte, Deadlocks, Relevante Grundkonzepte von Betriebssystemen wie Prozesse Threads, Schutzmechanismen, Kommunikationsmechanismen, C-Programmiermodell, Middleware und Verfahren zur verteilten Ausführung, Anwendungen (z.B. verteilte Filesysteme)
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel (oder Labor/Rechner/...)

Literatur:	G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, Distributed Systems, Concepts and Design Andrew S. Tanenbaum, Modern Operating Systems, 2/E, Prentice Hall
------------	--

Modulbezeichnung:	Web-Engineering
ggf. Kürzel	5430
Empfohlenes Studiensemester:	4.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Kosch
Dozent(in):	Prof. Kosch
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Techniken und Konzepte moderner Web Anwendungen. Sie kennen die aktuellen Entwicklungsframeworks. Sie kennen die einzelnen Schritte des SW-prozesses für Web-Anwendungen und die Unterschiede zum herkömmlichen SW-Prozess. Sie kennen die Grundkonzepte des Semantic Webs und die Techniken des Web 2.0.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden beherrschen den Web-engineering Softwarezyklus und können komplexere Webanwendungen vor allem in die Java-basierten Frameworks (Struts und JSF) nach dem erlernten Softwarezyklus umsetzen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden haben die Kompetenz komplexere Web-Anwendungen zu entwerfen und zu implementieren, Sie können den Betrieb und Wartung von Web-Anwendungen durchführen und die Qualität von Anwendungen beurteilen und verbessern.</p>
Inhalt:	Das Modul Web-Engineering konzentriert sich auf die Vermittlung der notwendigen Konzepte, Techniken und Architekturen, welche die Umsetzung von komplexen Web Anwendungen gewährleistet. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist

	<p>die Einführung des bekannten Model View Controller (MVC) Konzeptes, welches anhand der Anwendung aktueller Entwicklungsframeworks (Struts, Java Server Faces) demonstriert wird. Aufbauend auf diese Frameworks werden spezifische Themen eines Web-Entwicklungsprozesses (ähnlich zu SW-Projekten) behandelt: Planung, Modellierung, Wartung, etc.</p> <p>Inhaltliche Gliederung: Web-Informationssysteme: Architektur und Implementierungen Funktionsweise des CGI-basierte Ansätze Java Server Pages und Java Servlets : Grundprinzipien und deren Unterscheidung. Behandlung des Konzeptes Session Tracking und dessen Umsetzungsarten. Entwicklungsframeworks für Web-Anwendungen: Struts 1.x, 2.0 und deren Unterschiede, Java Server Faces (JSF) Alternative Technologien für einzelne Bereiche des MVC-Konzepts: Facelets, Ruby on Rails Modellierung von Web-Anwendungen (Content, Hypertext, Präsentation, Kontext Adaptation) Entwicklungsprozess von Web-Anwendungen (SW- und Datenorientierte Entwürfe, UML vs. ER basierte) Einführung in das Semantic Web Standards und Einsatz (SOAP, WSDL, UDDI etc.) Aktuelle Web 2.0 Technologien Asynchrone Webtechnologien: Ajax</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min schriftliche Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	<p>Folienorientierte Vorlesung, Tafelbenützung bei Beispielen, zusätzlichen Erläuterungen und zu erklärenden Sachverhalten: Wöchentliche Übungen in kleinen Gruppen. Dabei werden Präsenzaufgaben sowie die Musterlösungen zu den Übungsaufgaben vorgerechnet Erwartete Aktivitäten der Studierenden: Mitarbeit bei Präsenzübungen, Übungsaufgaben, selbständiges Studium von sekundärer Literatur Folienskript ist vorhanden und über StudIP zugänglich.</p>
Literatur:	<p>Gerti Kappel, Birgit Pröll, Siegfried Reich, Werner Retzschzegger : "Web Engineering : Systematische Entwicklung von Web-Anwendungen", dpunkt.verlag, Oktober 2003, ISBN 3-89864-234-8</p>

Modulbezeichnung:	Software Analysis
ggf. Kürzel	5840
Empfohlenes Studiensemester:	4. - 6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Beyer
Dozent(in):	Prof. Beyer
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	2V+ 1Ü + 2 Projekt
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 30 Std. Übungsaufgaben + 30 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung + 75 Std. Projektarbeit
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Module der Modulgruppe Praktische Informatik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erlernen grundlegende Prinzipien und erwerben Kenntnisse über moderne Techniken für die Bewertung und Verbesserung der Qualität von Softwaresystemen.</p> <p>Fähigkeiten: In den Übungen setzen die Studierenden die erlernten Konzepte in praktischen Anwendungen ein. In einem Semesterprojekt entwerfen und implementieren die Studierenden eigene Komponenten für ein Software-Analysewerkzeug (Struktur und/oder Verhalten).</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden können formale Techniken als praktisches Mittel zur Gestaltung und zur Analyse von Softwaresystemen in der industriellen Praxis einsetzen. Die Anwendungen konzentrieren sich auf die Anwendung von Entwurfsmustern und auf die Analyse von Software-Graphen und Quelltext.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung behandelt wichtige Prinzipien und Verfahren der Softwareanalyse, insbesondere Datenflussanalyse, Software Model Checking, Testen, Strukturanalyse. Die Studierenden lernen formale Techniken als praktisches Mittel zur Analyse von Softwaresystemen kennen. Hervorgehoben wird Werkzeugunterstützung. Die Anwendungen konzentrieren sich

	auf die Analyse von Quelltext. Im Semesterprojekt entwerfen und implementieren die Studierenden eigene Komponenten für ein Software-Analysewerkzeug.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Ca. 30 min mündliche Prüfung
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Tafel, Beamer
Literatur:	<p>F. Nielson, H. R. Nielson, C. Hankin. Principles of Program Analysis. Springer, 2005.</p> <p>E. M. Clarke, O. Grumberg and D. Peled. Model Checking. MIT Press, 2000.</p> <p>G. J. Holzmann. The SPIN Model Checker: Primer and Reference Manual. Addison-Wesley, 2003.</p>

Modulbezeichnung:	Software Product-Line Engineering
ggf. Kürzel	5612
Studiensemester:	4.-6. Semester
Moduldauer:	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Apel
Dozent(in):	Apel
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 70 Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Softwaretechnik für Eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen die Vorteile und Nachteile des Produktlinienansatzes sowie klassischer und moderner Programmiermethoden wie z.B. Präprozessoren, Versionsverwaltungssysteme, Komponenten, Frameworks, Feature-Orientierung, Aspekt-Orientierung.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden haben die Befähigung zur Bewertung, Auswahl und Anwendung moderner Programmierparadigmen, Techniken, Methoden und Werkzeuge erlangt, insbesondere in Hinblick auf die Entwicklung von Softwareproduktlinien</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erwerben Urteilsvermögen über den Einsatz von Programmiermethoden für die Entwicklung von Softwareproduktlinien.</p>
Inhalt:	<p>Einführung in die Problematik der Entwicklung komplexer, maßgeschneiderter Software-Systeme am Beispiel von eingebetteten Datenmanagement-Systemen</p> <p>Modellierung und Implementierung von Programmfamilien, Produktlinien und Softwarefabriken</p> <p>Wiederholung von Grundkonzepten der Software-Technik (u. a. Separation of Concerns, Information Hiding, Modularisierung, Strukturierte Programmierung und Entwurf)</p> <p>Einführung in verschiedene klassische und erweiterte Sprachen und Werkzeuge zur Entwicklung von Softwareproduktlinien u. a.</p>

	<p>Präprozessoren, Frameworks, Komponenten, Subjekte, Schichten, Aspekte, Kollaborationen, Rollen, etc.</p> <p>Vergleich grundlegender Konzepte, Methoden, Techniken und Werkzeuge der vorgestellten Ansätze</p> <p>Kritische Diskussion von Vor- und Nachteilen der einzelnen Ansätze sowie ihrer Beziehung untereinander</p> <p>In der Veranstaltung werden aktuelle Forschungsergebnisse des Dozenten sowie anderer Forscher besprochen, angewendet und evaluiert</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	ca. 15 min mündliche Prüfung
Modulnote:	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfung.
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Vorlesungsfolien</p> <p>Generative Programming. Methods, Tools and Applications: Krzysztof Czarnecki, Ulrich Eisenecker, Addison Wesley, 2000</p>

Modulbezeichnung:	Stochastische Simulation
ggf. Kürzel	5812
Studiensemester:	4.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Müller-Gronbach
Dozent(in):	Prof. Müller-Gronbach
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	3V + 1Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 75 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in Technischen Systemen I-III, Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Grundlegende Algorithmen der stochastischen Simulation, ihre Eigenschaften und typische Anwendungen.</p> <p>Kompetenzen: Effiziente Implementierung von Standardverfahren zur direkten Simulation, zur Verteilungssimulation und zur Simulation von Markov-Prozessen. Darstellung und Interpretation von Simulationsergebnissen im Rahmen der Stochastik und Statistik.</p>
Inhalt:	<p>Das Verfahren der direkten Simulation</p> <p>Simulation von Verteilungen</p> <p>Methoden der Varianzreduktion</p> <p>Markov Chain Monte Carlo</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 minütige Klausur
Modulnote:	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfung.
Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	Müller-Gronbach, Novak, Ritter: Monte Carlo-Algorithmen, Springer, 2012.

Schlüsselqualifikationen und Fremdsprache

Pflicht und Wahlpflicht

Modulbezeichnung:	FFA Aufbaustufenmodul 1
ggf. Kürzel	9060 (Nummer wird vom Sprachenzentrum vergeben)
Empfohlenes Studiensemester:	1.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Sprachenzentrum
Dozent(in):	Lektor/Lektorin des Sprachenzentrums
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MES Fremdsprache
Lehrform/SWS:	2 SWS / Sprachübung
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz, Präsentationen, Rollenspiele, 60 Std. Vor- und Nachbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Sprachkenntnisse auf dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Er/Sie versteht den wesentlichen Inhalt allgemeinsprachlicher und berufsbezogener Hörtexte mit Bezug zu Themen der Informatik, z.B. Reden, Vorträge und Vorlesungen.</p> <p>Er/Sie kann sich mündlich zu einer Vielfalt fachlicher Themen angemessen äußern und an entsprechenden Gesprächen aktiv beteiligen, wobei er/sie auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular benutzt.</p> <p>Kompetenzerwerb: Die Studierenden verbessern ihr Englisch durch Konversation, Diskussionen und weitere Sprachübungen über studien- und berufsspezifische Themen, z.B. die Rolle des Internets in China oder den Einsatz von IT-Technologien in Studium und Berufsleben.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden lernen, wie man eine gute Präsentation zusammenstellt und überzeugend vorträgt; durch Rollenspiele lernen sie, in wechselnden, auch interkulturellen Kontexten wirksam in der Fremdsprache zu kommunizieren, und durch die Arbeit mit Audio- und Videomaterialien erweitern sie ihr fachspezifisches Vokabular und verbessern ihr Hörverstehen.</p> <p>Kompetenzen: soziale, analytische, sprachlich-kommunikative und interkulturelle Kompetenz.</p>
Inhalt:	Jeder/e Studierende hält eine fachbezogene Präsentation vor

	<p>seinen/ihrer Kommilitonen zum Thema des Tages (Länge 15-20 Min.).</p> <p>Jeder/e Studierende hält eine kleine Präsentation (Reportage) über neueste Entwicklungen im Bereich IT-/Computer-/Medien-Technologie (Länge 5-10 Min.).</p> <p>Fachbezogene Themengebiete werden in Kleingruppen diskutiert, wobei sowohl der Dozent/die Dozentin als auch Studierende die Rolle eines Moderators einnehmen können.</p> <p>Rollenspiele und Audio-/Videomaterialien werden eingesetzt, um das jeweilige Thema besser zu erklären und Diskussionen vorzubereiten und zu begleiten.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	45-minütige Klausur zum Hörverständnis und zur Sprechfertigkeit am Ende des Semesters
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Multimediaanwendungen, z.B. Internet, Video- und Audiomaterialien.
Literatur:	Keine

Modulbezeichnung:	FFA Aufbaustufenmodul 2
ggf. Kürzel	9060 (Nummer wird vom Sprachenzentrum vergeben)
Empfohlenes Studiensemester:	1.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Sprachenzentrum
Dozent(in):	Lektor/Lektorin des Sprachenzentrums
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	MES Fremdsprache
Lehrform/SWS:	2 SWS / Sprachübung
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz, Präsentationen, Rollenspiele, 60 Std. Vor- und Nachbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Sprachkenntnisse auf dem Niveau B1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Er/Sie versteht den wesentlichen Inhalt alltagspraktischer und berufsbezogener Hörtexte mit Bezug zu Themen der Informatik, z.B. Reden, Vorträge und Vorlesungen.</p> <p>Er/Sie kann sich mündlich zu einer Vielfalt fachlicher Themen angemessen äußern und an entsprechenden Gesprächen aktiv beteiligen, wobei er/sie auch zu einem gewissen Grad komplexe Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular benutzt.</p> <p>Kompetenzerwerb: Die Studierenden verbessern ihr Englisch durch Konversation, Diskussionen und weitere Sprachübungen über studien- und berufsspezifische Themen, z.B. die Rolle des Internets in China oder den Einsatz von IT-Technologien in Studium und Berufsleben.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden lernen, wie man eine gute Präsentation zusammenstellt und überzeugend vorträgt; durch Rollenspiele lernen sie, in wechselnden, auch interkulturellen Kontexten wirksam in der Fremdsprache zu kommunizieren, und durch die Arbeit mit Audio- und Videomaterialien erweitern sie ihr fachspezifisches Vokabular und verbessern ihr Hörverstehen.</p> <p>Kompetenzen: soziale, analytische, sprachlich-kommunikative und interkulturelle Kompetenz.</p>
Inhalt:	Jeder/e Studierende hält eine fachbezogene Präsentation vor

	<p>seinen/ihrer Kommilitonen zum Thema des Tages (Länge 15-20 Min.).</p> <p>Jeder/e Studierende hält eine kleine Präsentation (Reportage) über neueste Entwicklungen im Bereich IT-/Computer-/Medien-Technologie (Länge 5-10 Min.).</p> <p>Fachbezogene Themengebiete werden in Kleingruppen diskutiert, wobei der Dozent/die Dozentin /die Dozentin als auch Studierende die Rolle eines Moderators einnehmen können.</p> <p>Rollenspiele und Audio-/Videomaterialien werden eingesetzt, um das jeweilige Thema besser zu erklären und Diskussionen vorzubereiten und zu begleiten.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>45-minütige Klausur zum Hörverständnis und zur Sprechfertigkeit am Ende des Semesters;</p> <p>mündliche Gruppenprüfung mit insgesamt max. 3 Kandidaten bzw. Kandidatinnen (ca. 15. Min. je Kandidat bzw. Kandidatin)</p>
Modulnote:	Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittel aus den Noten beider Prüfungsteile.
Medienformen:	Multimediaanwendungen, z.B. Internet, Video- und Audiomaterialien.
Literatur:	Keine

Modulbezeichnung:	Softskills für Informatiker
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	3.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester
Modulverantwortliche(r):	Birke, Lehrbeauftragte des Zentrums für Schlüsselqualifikationen
Dozent(in):	Birke
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Wahlpflicht Schlüsselqualifikation
Lehrform/SWS:	Blockveranstaltung (4 Tage)
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: die Studierenden kennen grundlegende Methoden und Fähigkeiten, um Fachwissen der Informatik in die Praxis zu übertragen und zu präsentieren. Sie gewinnen Einblicke in typische Herausforderungen im Berufsleben als IT-Dienstleister</p> <p>Kompetenzen: die Studierenden besitzen die Fähigkeit, komplexe Fachinhalte durch Anwendung von Soft Skills übersichtlich und strukturiert darzustellen und können strukturierte Problemlösungsstrategien in Praxissituationen anwenden.</p>
Inhalt:	Das Seminar ergänzt mit Focus auf Praxisrelevanz die universitäre Ausbildung. Zentrale Themen sind Methoden für strukturierte Problemlösung, Teamarbeit und –führung, Umgang mit Konfliktsituationen im Team, effektives Halten von Präsentationen und überzeugende Darstellung komplexer Inhalte. Dies wird erreicht über Einüben von Fallstudien, Leiten von und Teilhabe an Diskussionen, kurze Vorträge vor dem Plenum, Lösen von Übungsaufgaben sowie Gruppenarbeit.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Präsentation (ca. 20 Minuten)
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Gewerblicher Rechtsschutz einschließlich Softwareschutz mit Fallstudien zu Patentrecht und Patentrecherche
ggf. Kürzel	5884
Empfohlenes Studiensemester:	1.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Möhring, Röder
Dozent(in):	Möhring, Röder
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Wahlpflicht Schlüsselqualifikation
Lehrform/SWS:	2V
Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erwerben Kenntnisse des gewerblichen Rechtsschutzes (Patent-, Gebrauchsmuster-, Geschmacksmuster-, Markenrecht) und des Urheberrechts unter besonderer Berücksichtigung des Softwareschutzes zu vermitteln.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden werden für den Schutz technischer Innovationen durch Patente, insbesondere im Bereich Software, sensibilisiert. Sie werden befähigt, eigenständige Recherchen in Patentdatenbanken durchzuführen, um den Stand der Technik zu ermitteln.</p> <p>Kompetenzen Die Studierenden können den Stellenwert des Gewerblichen Rechtsschutzes und dessen Bedeutung für technische Entwicklungen einschätzen und würdigen. Sie sind erster Ansprechpartner für Privaterfinder und mittelständische Gewerbetreibende in Fragen des Patent- und Markenschutzes.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Wie liest man eine Patentschrift? (Mit Beispielen verschiedener Schriftenarten) - Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Patenten und Gebrauchsmustern - Absicherung einer Idee durch gewerbliche Schutzrechte (Patente, Marken, Design), Gesetzesüberblick - Das Markengesetz DE/EU/IR

	<ul style="list-style-type: none"> - Der internationale Patentschutz - einschl. regionaler Patentsysteme - Erfindungen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen, Gesetz über Arbeitnehmererfindungen - Softwareschutz, Urheberrechtsgesetz - Die internationale Patentklassifikation - Online-Patentrecherchen in frei verfügbaren Datenbanken (DEPATISnet, DPINFO, DPMApublikationen, ...) und kommerziellen Datenbanken (STN International)
Studien-/Prüfungsleistungen:	ca. 15-minütige mündliche Prüfung am Ende des Semesters
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation und Beamer
Literatur:	<p><i>Wettbewerbsrecht, Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht</i> Vorschriftensammlung C.F. Müller Verlag ISBN 9783811432130</p> <p>Horst-Peter Götting: <i>Gewerblicher Rechtsschutz</i> 8. Auflage Verlag C.H. Beck ISBN 9783406557149</p> <p>Joachim Gruber: <i>Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht</i> 2. Auflage Niederle Media ISBN 9783867241311</p>