

Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang

Mobile und Eingebettete Systeme (MES)

**nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss der Fakultät für Informatik
und Mathematik am 22.Oktober 2014**

Stand: 28.10.2014

Inhaltsübersicht:

Modulgruppe Basistechnologien	Empf. Semester, Format, ECTS
Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion	3. Sem., 2V+2Ü, 6 ECTS
Grundlagen der Elektrotechnik	2. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Sensorik und Aktuatorik	3. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	4. Sem., 3V+1Ü, 6 ECTS
Bildverarbeitung	4. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS

Modulgruppe Mathematische Grundlagen	Empf. Semester, Format, ECTS
Mathematik in Technischen Systemen I	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	5. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS

Modulgruppe Praktische Informatik	Empf. Semester, Format, ECTS
Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme	1. Sem., 4V+4Ü, 10 ECTS
Softwaretechnik für Eingebettete Systeme	4. Sem., 4V+2Ü, 8 ECTS
Programmierung in Java	2. Sem., 3Ü, 5 ECTS
Algorithmen und Datenstrukturen	2. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS

Modulgruppe Technische Informatik	Empf. Semester, Format, ECTS
Technische Informatik	1. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Rechnerarchitektur	2. Sem., 2V+1Ü, 5 ECTS
Software-Hardware Codesign	3. Sem., 4Ü, 6 ECTS
Rechnernetze	6. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS

Modulgruppe Systems Engineering	Empf. Semester, Format, ECTS
Complex Systems Engineering	5. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS
Spezifikation und Verifikation von Eingebetteten Systemen	4. Sem., 3V+2Ü, 7 ECTS

Module ohne Gruppenzuordnung	Empf. Semester, Format, ECTS
Seminar zu Mobilen und Eingebetteten Systemen	4. Sem., 2S, 4 ECTS
MES-Praktikum	5. Sem., 8P, 12 ECTS
Präsentation der Bachelorarbeit	6. Sem., 3 ECTS

Wahlpflichtmodule (Empfohlenes Semester: 5./6.Sem.)	Format, ECTS
Einführung in die Kontexterkenkung	3S, 6 ECTS
Numerische Methoden der Linearen Algebra	4V+2Ü, 9 ECTS
Praktische Parallelprogrammierung	3V+2Ü, 7 ECTS
Programmierung mobiler Endgeräte	3V+2Ü, 7 ECTS
Software Product-Line Engineering	2V+2Ü, 6 ECTS
Software Verification	2V+1Ü+2P, 7 ECTS
Stochastische Simulation	3V+1Ü, 7 ECTS
Verteilte Systeme	2V+1Ü, 5 ECTS
Web-Engineering	2V+2Ü, 6 ECTS

Schlüsselqualifikationen und Fremdsprache (Pflicht, Auswahl Wahlpflicht)

	Empf. Semester, Format, ECTS
Pflichtmodul FFA Aufbaustufenmodul 1	3. Sem., 2V, 3 ECTS
oder	
Pflichtmodul FFA Aufbaustufenmodul 2	3. 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

Weitere anrechenbare Schlüsselqualifikationen unter
www.fim.uni-passau.de/studium/pruefungen/anrechenbarkeit/

Muster-Studienplan

Semester	Modul	ECTS
1	Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme	10
	Technische Informatik	7
	Mathematik in Technischen Systemen I	7
	Schlüsselqualifikation	3
		27
2	Algorithmen und Datenstrukturen	7
	Grundlagen der Elektrotechnik	7
	Mathematik in Technischen Systemen II	7
	Rechnerarchitektur	5
	Programmierung in Java	5
		31
3	Sensorik und Aktuatorik	7
	FFA	3
	Mathematik in Technischen Systemen III	7
	Software-Hardware Codesign	6
	Grundlagen der Mensch-Maschine Interaktion	6
		29
4	Mustererkennung und Zeitreihenanalyse	6
	Softwaretechnik für Eingebettete Systeme	8
	Spezifikation und Verifikation von Eingebetteten Systemen	7
	Seminar	4
	Bildverarbeitung	7
		32
5	Grundlagen der Dynamischen Systeme	7
	Complex Systems Engineering	7
	MES-Praktikum	12
	Wahlpflichtmodul	6
		32
6	Bachelorarbeit und Präsentation der Bachelorarbeit	15
	Rechnernetze	7
	Wahlpflichtmodul	7
		29

Modulgruppe Basistechnologien

Modulbezeichnung	Grundlagen der Mensch-Maschine-Interaktion
ggf. Kürzel	MMI
Empfohlenes Studiensemester	3
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme)
Dozent(in)	Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme)
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Basistechnologien
Lehrform/SWS	2V+2Ü
Arbeitsaufwand	60 Std. Präsenz + 60 Std. Übungsaufgaben + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffes
ECTS-Leistungspunkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse:</p> <p>Die Studierenden kennen grundlegende Interaktionskonzepte und -modelle mit Schwerpunkt auf grafischen Benutzungsoberflächen. Die Studierenden kennen die Grundzüge der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung mit Bezug zur Mensch-Maschine-Interaktion. Die Studierenden kennen Entwurfsmethodiken und Bewertungsansätze für Benutzungsschnittstellen.</p> <p>Fähigkeiten:</p> <p>Die Studierenden können Benutzungsoberflächen beschreiben, analysieren und diskutieren. Sie sind in der Lage einfache Studien zur Evaluation von Benutzungsoberflächen zu entwerfen, durchzuführen und deren Ergebnisse zu bewerten. Die Studierenden können mit Hilfe einfacher und schneller Verfahren (Prototyping) Entwürfe von Benutzungsoberflächen erstellen und diese mit geeigneten Methoden und Benutzern untersuchen.</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können einfache grafische Benutzungsoberflächen erstellen, vorhandene Benutzungsoberflächen analysieren und</p>

	<p>diskutieren. Die Studierenden können die Qualität von Benutzungsoberflächen und Interaktionsmodellen in einfach gelagerten Fällen evaluieren und die Ergebnisse kritisch beurteilen. Die Studierenden kennen grundlegende Ansätze zum Entwurf von Benutzungsoberflächen und -schnittstellen.</p>
Inhalt	<p>Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung Grundlagen der Interaktionsmodelle Grundlegende Konzepte grafischer Benutzungsoberflächen Heuristiken, Richtlinien und formale Modelle für die Entwicklung von Benutzungsschnittstellen Grundlegende theoretische Modelle der Mensch-Maschine-Interaktion (z.B. Fitts's Law, Hick's Law, GOMS, KLM) Prototyping-Methoden und Vorgehensweisen der Prototypenerstellung und -bewertung Entwurf, Durchführung und Auswertung von Benutzerstudien Evaluation von Benutzungsschnittstellen Statistische Grundlagen für die Auswertung von Benutzerstudien und der Beurteilung der Ergebnisse Praktische Anwendung der Inhalte in den Präsenzübungen und sowie selbständige Vertiefung durch Bearbeitung der Übungsaufgaben</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	<p>90-minütige Klausur oder mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten); die genaue Prüfungsart wird zu Beginn des Semesters durch Aushang auf den Internetseiten der Fakultät bzw. in der Vorlesung bekannt gegeben</p>
Modulnote	<p>Modulnote entspricht der Note der Prüfung</p>
Medienformen	<p>Präsentation mit Projektor, Tafelanschrieb, Gruppenarbeit</p>
Literatur	<p>Wird vom Dozent / von der Dozentin bekannt gegeben</p>

Modulbezeichnung:	Sensorik und Aktuatorik
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	3
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oliver Amft (LST für Informatik mit SP Sensorik)
Dozent(in):	Prof. Dr. Oliver Amft (LST für Informatik mit SP 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 Elektrotechnik
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:	Projektor und Wandtafel
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):	Prof. Dr. Oliver Amft (LST für Informatik mit SP Sensorik)
Dozent(in):	Prof. Dr. Oliver Amft (LST für Informatik mit SP Sensorik)
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:	Projektor und Wandtafel
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Bildverarbeitung
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	4
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Tomas Sauer (LST für Mathematik mit SP Digitale Bildverarbeitung)
Dozent(in):	Prof. Dr. Tomas Sauer (LST für Mathematik mit SP Digitale Bildverarbeitung)
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 und (event. parallel zur Veranstaltung) 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 Elektrotechnik
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	2
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oliver Amft (LST für Informatik mit SP Sensorik)
Dozent(in):	Prof. Dr. Oliver Amft (LST für Informatik mit SP 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:	Technische Informatik, 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> <p>Grundlagen der elektronischen Bauelemente</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:	Projektor und Wandtafel
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):	Prof. Dr. Fabian Wirth (LST für Mathematik mit SP Dynamische Systeme)
Dozent(in):	Prof. Dr. Fabian Wirth (LST für Mathematik mit SP Dynamische Systeme), Dr. Cornelia Schwarz
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,</p>

	Substitutionsregel, Uneigentliche Integrale. Der Vektorraum R^n , Skalarprodukt, Norm, Vektorprodukt, Gerade und Ebenen. 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):	Prof. Dr. Fabian Wirth (LST für Mathematik mit SP Dynamische Systeme)
Dozent(in):	Prof. Dr. Fabian Wirth (LST für Mathematik mit SP Dynamische Systeme), Dr. Cornelia Schwarz
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):	Prof. Dr. Fabian Wirth (LST für Mathematik mit SP Dynamische Systeme)
Dozent(in):	Prof. Dr. Fabian Wirth (LST für Mathematik mit SP Dynamische Systeme), Dr. Cornelia Schwarz
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>

	Numerik: Verfahren für Lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren. Interpolation und Approximation, numerische 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:	5
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Fabian Wirth (LST für Mathematik mit SP Dynamische Systeme)
Dozent(in):	Prof. Dr. Fabian Wirth (LST für Mathematik mit SP 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	Gdl für MES
Empfohlenes Studiensemester:	1
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Praktische Informatik
Lehrform/SWS:	4V+4Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz in der Vorlesung + 60 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffes + 150 Std. Übungsaufgaben (90 Std. Präsenz + 60 Stunden Nachbearbeitung)
ECTS-Leistungspunkte:	10
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Konzepte der allgemeinen Informatik. Sie lernen elementare Datentypen, Datenstrukturen und Algorithmen kennen. Die Studierenden erlernen die Grundkonzepte imperativer Programmiersprachen. Die Studierenden kennen grundlegende Konzepte von Betriebssystemen. Die Studierenden haben erste Grundkenntnisse von Objektorientierung.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden können einfache Programme in der Programmiersprache C/C++ erstellen. Die Studierenden können elementare Algorithmen und Datenstrukturen implementieren und einfache Anwendungsbeispiele zu Such- und Sortierverfahren umsetzen.</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erkennen in algorithmischen Fragestellungen Konzepte und Strukturen und können diese bei der</p>

	Programmierung geeignet umsetzen.
Inhalt:	<p>Grundbegriffe: Algorithmus, Datentyp, Datenstruktur, Syntax, Semantik, Zahldarstellung, Codierung</p> <p>Elementare Algorithmen und Datenstrukturen, insbesondere zur Suche und zur Sortierung</p> <p>Grundkonzepte: Induktion, Rekursion, imperative und objektorientierte Programmiersprachen, Komplexität und Laufzeit von Algorithmen</p> <p>Grundprinzipien der Programmierung</p> <p>Grundlagen von Betriebssystemen</p> <p>Vertiefte Einführung in die Programmiersprache C/C++, gemeinsame Erarbeitung der Grundlagen in den Präsenzübungen sowie selbständige Vertiefung durch Bearbeitung der Übungsaufgaben</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 mit Projektor, Tafelanschrieb
Literatur:	Wird vom Dozenten/ von der Dozentin bekannt gegeben

Modulbezeichnung:	Softwaretechnik für Eingebettete Systeme
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	4
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Informatik mit SP Complex Systems Engineering) oder Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Informatik mit SP Complex Systems Engineering) oder Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP 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-/Ausgabe, Hardware-nahe Programmierung</p> <p>Programmierstil</p> <p>Softwaretechnik: Anforderungsanalyse, Modellierung, Softwarearchitektur, Softwareprozessmodelle, Dokumentation, Agile Development, Projektmanagement</p> <p>Qualitätssicherung, Automatisches Testen</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:	Programmierung in Java
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	2
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Informatik mit SP Complex Systems Engineering) Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	N.N. (LST für Informatik mit SP Complex Systems Engineering) Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Modulgruppe Praktische Informatik
Lehrform/SWS:	3Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. betreute Übungsaufgaben, 105 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:	2
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Brandenburg (LST für Informatik mit SP Theoretische Informatik)
Dozent(in):	Prof. Brandenburg (LST für Informatik mit SP Theoretische Informatik)
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</p>

	Effizienz und die daraus abgeleitete Komplexität von Problemen einschließlich NP-harter Probleme.
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer und Tafel
Literatur:	Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Introduction to Algorithms, 2001 T. Ottmann P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Spektrum Verlag 2000 Vorlesungsunterlagen

Modulgruppe Technische Informatik

Modulbezeichnung:	Technische Informatik
ggf. Kürzel	5105
Empfohlenes Studiensemester:	1
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ilia Polian (LST für Technische Informatik)
Dozent(in):	Prof. Dr. Ilia Polian (LST für Technische Informatik)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Technische Informatik
Lehrform/SWS:	3V + 2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 70 Std. Übungsaufgaben + 65 Std. Nachbearbeitung des Vorlesungsstoffs und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden lernen Komponenten von einfachen und komplexeren Digitalschaltungen und die grundlegenden Synthese- und Qualitätssicherungsverfahren kennen.</p> <p>Fertigkeiten: Sie können mit den grundlegenden Formalismen wie Boolesche Algebra, endliche Zustandsautomaten, Binäre Entscheidungsdiagramme, Zeichenströme umgehen und Schaltnetze und Schaltwerke aus entsprechenden formalen Beschreibungen synthetisieren und optimieren.</p> <p>Kompetenzen: Sie können unterschiedliche Arten der Information digital darstellen und zur Informationsverarbeitung geeignete digitale Schaltungen spezifizieren und entwerfen, testen und ihr Zeitverhalten analysieren.</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, Binäre Entscheidungsdiagramme.</p> <p>Kombinatorische Schaltkreise (Schaltnetze): Logikgatter, Hierarchie, arithmetische Schaltkreise, ALU, Einführung in</p>

	<p>kombinatorische Synthese und Verifikationsverfahren.</p> <p>Sequentielle Schaltkreise (Schaltwerke): Speicherelemente, Zustandsautomaten und ihre Äquivalenz zu sequentiellen Schaltkreisen, Zustandsminimierung, Einführung in sequentielle Synthese, Speicherfelder und Busse.</p> <p>Analyse des Zeitverhaltens von kombinatorischen und sequentiellen Bausteinen.</p> <p>Entwurf und Programmierung eines einfachen Mikroprozessors, Analyse und Optimierung seines Zeitverhaltens.</p> <p>Qualitätssicherung und Testverfahren: Fehlermodellierung, Fehlersimulation, Grundlagen der Automatischen Testmuster-generierung, prüfgerechter Entwurf.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Simulationswerkzeuge.
Literatur:	<p>Becker, Molitor, "Technische Informatik: Eine einführende Darstellung" (Oldenbourg, 2008).</p> <p>Keller, Paul, "Hardware Design: Formaler Entwurf digitaler Schaltungen" (Teubner, 2005).</p> <p>Eggersglüß, Fey, Polian, "Test digitaler Schaltkreise" (De Gruyter Oldenbourg, 2014).</p> <p>Folienkopien.</p>

Modulbezeichnung:	Rechnerarchitektur
ggf. Kürzel	5204
Empfohlenes Studiensemester:	2
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ilia Polian (LST für Technische Informatik)
Dozent(in):	Prof. Dr. Ilia Polian (LST für Technische Informatik)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Technische Informatik
Lehrform/SWS:	2V+1Ü
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 45 Std. Übungsaufgaben + 60 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, den internen Aufbau eines Prozessors, sein Zusammenwirken mit der Anwendungssoftware und mit Betriebssystemkomponenten mittels Befehlssatz und seine Interaktion mit Speicherbausteinen.</p> <p>Fertigkeiten: Sie können Informationsverarbeitung durch programmierbare Rechner am Beispiel des Mikroprozessors MIPS nachvollziehen, die Performanz der Rechner und ihrer Komponenten systematisch bewerten, haben Grundkenntnisse über Programmierung in Maschinensprache und ihren Zusammenhang mit Hochsprachen-Konstrukten sowie die Hierarchie unterschiedlicher Typen von Speichern</p> <p>Kompetenzen: Sie sind in der Lage, für eine gegebene algorithmische Aufgabe ihre Abarbeitung durch die Prozessor-Hardware in Interaktion mit einer Speicherhierarchie einzuordnen, einen adäquaten Rechnertyp und die benötigte Leistungsfähigkeit seiner Komponenten mit den dafür geeigneten Metriken zu spezifizieren.</p>
Inhalt:	<p>Einführender Überblick über Hardwareentwurf und Fertigung</p> <p>Metriken zur Performanzbewertung</p> <p>Befehlssatz und Schnittstelle mit der Software</p>

	<p>Interner Aufbau eines Prozessors, Maßnahmen zur Leistungssteigerung</p> <p>Speicher, Speicherhierarchie</p> <p>Multiprozessoren, spezielle Architekturen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	90 min Klausur
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Beamer, Simulationsprogramme
Literatur:	<p>J. L. Hennessy, D. A. Patterson, "Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface", Morgan Kaufmann, 5. Ausgabe, 2014.</p> <p>Folienkopien.</p>

Modulbezeichnung:	Software-Hardware Codesign
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	3
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ilia Polian (LST für Technische Informatik)
Dozent(in):	Prof. Dr. Ilia Polian (LST für Technische Informatik)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Technische Informatik
Lehrform/SWS:	4Ü
Arbeitsaufwand:	60 Std. Präsenz + 120 Std. Vor- und Nachbearbeitung der Versuche
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	<p>Erfolgreiche Absolvierung der Pflichtmodule „Technische Informatik“, „Rechnerarchitektur“</p> <p>Begründung: In der Übung 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 dieser Übung 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 Übungsteilnahme 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.</p>
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>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.</p> <p>Fertigkeiten: Sie üben den Gebrauch der industriellen</p>

	<p>Werkzeuge zur FPGA-Synthese ein. Sie lernen, die so entstehenden Mikroprozessoren zu benutzen und zu programmieren.</p> <p>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).</p>
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 die Übung besteht Anwesenheitspflicht.</p> <p>Begründung: Die Übung 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</p>

	<p>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 der Übung 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
ggf. Kürzel	5305
Empfohlenes Studiensemester:	6
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hermann de Meer (LST für Informatik mit SP Rechnernetze und Rechnerkommunikation)
Dozent(in):	Prof. Dr. Hermann de Meer (LST für Informatik mit SP Rechnernetze und Rechnerkommunikation)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES, Modulgruppe Technische Informatik
Lehrform/SWS:	2V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz, 65 Std. Übungsaufgaben + 70 Std. Nachbearbeitung
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Rechnerarchitektur, Technische Informatik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die wichtigsten Protokollelemente und die Architektur des Internets. Anhand der Internet-Architektur können fundamentale Problemstellungen der Rechnerkommunikation eingeordnet und verstanden werden. Diese Problemstellungen beziehen sich auf funkbasierter Kommunikation, Fragen des Netzmanagements, der Sicherheit in der Kommunikation, der Mobilität in Netzen und der Multimediakommunikation.</p> <p>Fähigkeit: Die Studierenden können praktische Netzprogrammierung prinzipiell realisieren</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erhalten die Kompetenz, elementare Zusammenhänge im Bereich von Rechnernetzen zu verstehen, einzuordnen und geeignete Methoden und Protokolle problemabhängig auszuwählen und angepasst zu implementieren.</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, IP, Ethernet, WLAN, MiWAX, GSM, UMTS, LTE. Weitere Inhalte umfassen Prinzipien der funkbasierten Kommunikation, des Mobilitätsmanagements, der Netzsicherheit und des Netzwerkmanagements.
Studien-/Prüfungsleistungen:	120-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, PEARSON Addison Wesley (jeweils neueste Ausgabe, z.Zt. 6th Ed.)

Modulgruppe Systems Engineering

Modulbezeichnung:	Complex Systems Engineering
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	5
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (LST für Informatik mit SP Complex Systems Engineering)
Dozent(in):	N.N. (LST für Informatik mit SP 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 Informatik mit SP Complex Systems Engineering)
Dozent(in):	N.N. (LST für Informatik mit SP 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:	Technische Informatik, 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

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. Dr. Ilia 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 event. 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	MESP
Empfohlenes Studiensemester:	5. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	Lehrstuhl für Technische Informatik Lehrstuhl für Complex Systems Engineering Lehrstuhl für Digitale Bildverarbeitung Lehrstuhl für Sensorik Lehrstuhl für IT-Sicherheit Lehrstuhl für Rechnernetze und Rechnerkommunikation
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES
Lehrform/SWS:	8P
Arbeitsaufwand:	40 Std. Einarbeitung in Entwurfswerkzeuge + 45 Std. Teammeetings + 25 Std. Projektmanagement + 70 Std. Analyse und Spezifikation + 110 Std. Entwurf und Implementierung + 40 Std. Validierung + 10 Std. Berichterstellung + 10 Std. Kolloquien + deren Vorbereitung + 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:	Complex Systems Engineering, Programmierung in Java, Grundlagen der Informatik für Mobile und Eingebettete Systeme, Software-Hardware Codesign
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden lernen die Realisierung von umfangreichen Engineering-Projekten aus dem Kontext des Studienganges und die dazu notwendigen Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge kennen. Die vorhandenen Kenntnisse in der Softwareentwicklung und Codeerstellung werden vertieft. Die Kenntnisse in Projektmanagement werden vertieft. Die Studierenden sammeln Erfahrungen mit der Teamarbeit.</p> <p>Fähigkeiten: Die Studierenden beherrschen die praktischen Fragestellungen der Entwicklung und Umsetzung von Systemen, sowie des dazu nötigen Projektmanagements, können im Team effektive Lösungen erarbeiten und durchführen und erfolgreich ein großes Projekt im Team realisieren. Die Studierenden vertiefen die Fähigkeit im Team Probleme zu lösen und ggf. konstruktive Konfliktlösungsstrategien zu finden.</p> <p>Kompetenzen: Die Teilnehmer erlernen soziale Kompetenz durch die Teamarbeit und die notwendigen organisatorischen und fachlichen Kompetenzen zur Durchführung größerer Projekte aus dem Kontext des Studienganges im Team und unter Zeitdruck erfolgreich zu bearbeiten, da der Umfang der Aufgabe nur mit durchdachter Arbeitsteilung erfolgreich erfüllt werden kann.</p>
Inhalt:	<p>Im Rahmen des Praktikums wird eine realitäts- bzw. forschungsnaher Problemstellung aus dem Kontext des Studienganges mittels der Problemstellung angemessener Methoden und Werkzeuge im Team bearbeitet. Dabei werden geeignete Vorgehensweisen zur Projekt- und Arbeitsorganisation in der Gruppe erlernt und angewendet. Das jeweils entsprechend der Aufgaben- und Problemstellung angemessene Vorgehen entspricht dabei so weit wie möglich der bestehenden Praxis in Industrie und Forschung. Der Fokus liegt dabei weniger auf den Methoden des Software Engineerings, sondern auf dem Systems Engineering und der Methodenanwendung aus dem jeweiligen Kontext der Problemstellung. Für die Entwicklung der Software als Bestandteil eines größeren Systems, bestehend aus Software und Hardware, finden jeweils geeignete Vorgehensmodelle Anwendung, z.B. agile Vorgehensmodelle.</p> <p>Es wird ein komplexes Projekt systematisch bearbeitet. Die Bearbeitung des Projektes erfolgt in einer der Aufgabenstellung angemessener Teamgröße von in der Regel 3 bis 5 Studierenden. Die durchzuführende Projektarbeit wird geeignet in bearbeitbare Arbeitspakete unterteilt. Die Umfänge und Gewichtungen der einzelnen Aktivitäten eines jeden Arbeitspakets sind dabei von der konkreten Problemstellung</p>

abhängig. Dies gilt ebenfalls für die konkret anzuwendenden Methoden bzw. einzusetzenden Werkzeuge. Diese können auf Grund der Vielfältigkeit des Gebiets der mobilen und eingebetteten Systeme nur im Kontext der konkreten Problemstellung ausgewählt werden. Wiederkehrende Aktivitäten bei der Bearbeitung der einzelnen Arbeitspakete sind dabei:

1. Analyse

Detaillierte Festlegung der Anforderungen an das System. Beachtung der Grundprinzipien Präzision, Vollständigkeit und Konsistenz. Der Inhalt umfasst das Systemmodell als Übersicht, die geeignete Beschreibung der Systemumgebung mittels geeigneter Werkzeuge, sowie die Erfassung und Dokumentation funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen.

2. Entwurf

Hauptbestandteil ist ein systematischer Grobentwurf eines Systems, das die in der Analyse ermittelten Anforderungen bestmöglich erfüllt. Auf dieser Basis wird ein detaillierter Entwurf ausgearbeitet, der mit der Problemstellung angemessenen, domänenspezifischen Werkzeugen und Vorgehensweisen das umzusetzende System spezifiziert und dokumentiert.

3. Umsetzung

Im Rahmen der Umsetzung erfolgt die tatsächliche Realisierung des entworfenen Systems. Das System besteht in der Regel aus Software- und Hardware-Komponenten. Es werden Arbeitseinheiten definiert, deren Aufwand abgeschätzt und deren Realisierung zugeordnet. Zusätzlich zum fertigen System wird am Ende ein Bericht erstellt, aus dem evtl. Aufwandsabweichungen oder Modellkorrekturen ersichtlich sind.

4. Validierung

Die Validierung der Umsetzung auf Basis der in einer Analyse bestimmten Anforderungen dient zum Abgleich des Ist-Zustandes mit dem Soll-Zustand. es wird eine detaillierte Systemdokumentation erstellt und von den Aufgabenstellern zusammen mit dem System abgenommen.

Allgemein gilt dabei:

Jedes Arbeitspaket kann eine oder mehrere dieser Aktivitäten umfassen und jede Aktivität kann Gegenstand von einem oder mehrerer Arbeitspaketen sein. Dabei müssen alle Inhalte der Aufgabenstellung durch Arbeitspakete adäquat abgedeckt sein. In den einzelnen Arbeitspaketen kommen projekt- und domänenspezifische Werkzeuge, Methoden und Beschreibungssprachen zum Einsatz. Das Ergebnis eines jeden Arbeitspaketes ist ein eigenes Dokument, ggf. begleitet von Software, ggf. begleitet von Anhängen mit z.B. Software oder Beschreibungen von Hardwareblöcken in geeigneten Spezifikationssprachen.

Jedes Arbeitspaket schließt mit einem kurzen Kolloquium ab, in dem die Ergebnisse den Betreuern präsentiert und verteidigt werden. Das Kolloquium kann auch die Präsentation zusammen mit anderen Teams umfassen um eine reflektive Diskussion über die Ergebnisse und Vorgehensweisen zu ermöglichen.

Vortragender ist der zu Beginn festgelegte Verantwortliche des Arbeitspakets. Jeder Teilnehmer übernimmt mind. einmal die Rolle des Arbeitspaket-Verantwortlichen. Dieser ist auch für den

	<p>Erfolg seines Arbeitspakets verantwortlich und regelt deshalb die Aufgabenteilung im Team. Die Teams werden durch regelmäßige Treffen mit dem Betreuer unterstützt, deren Häufigkeit der aktuellen Phase bzw. dem Bearbeitungsfortschritt angemessen ist.</p> <p>Das Praktikum schließt mit einem Abschlusskolloquium ab, in dem das fertig entwickelte System präsentiert und abgenommen wird.</p> <p>Programmiersprachen sind hauptsächlich: C/C++/Java</p> <p>Darüber hinaus werden der Problemstellung angemessene spezifische Werkzeuge und Methoden eingesetzt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Dokumentation in Form eines technischen Berichts, mündliche Kolloquien zu den Arbeitspaketen die durch geeignete Medien (z.B. Folien) unterstützt werden, dokumentierter und funktionsfähiger Quelltext inkl. aller zur Demonstration notwendigen Informationen, sowie einer Systemdemonstration und Präsentation im Rahmen einer Abschlussveranstaltung.
Modulnote:	Für das Portfolio wird eine Gesamtnote vergeben, welcher die Modulnote entspricht.
Medienformen:	Präsentation mit Projektor, Gruppenarbeit, Wiki
Literatur:	Wird vom Dozent / von der Dozentin bekannt gegeben Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.
Anwesenheitspflicht:	<p>Für ausgewählte Kolloquien, sowie für spezifische Laborarbeiten die im Rahmen einer spezifischen Themenstellung im Rahmen des MES-Praktikums notwendig sind, besteht Anwesenheitspflicht.</p> <p>Begründung der Anwesenheitspflicht bei den Kolloquien: Im MES-Praktikum arbeiten die Teams von Studierenden an einem größeren Projekt über das ganze Semester hindurch. Es findet zu jedem Arbeitspaket ein Kolloquium statt, in dem über die Fortschritte berichtet, aufgetretene Probleme ausgetauscht und ihre Lösungen diskutiert werden; am Ende findet ein Abschlusskolloquium statt. Neben der Kompetenz vor Studierenden und Projektbetreuern zu präsentieren und fachliche Inhalte zu diskutieren, sind die Rückmeldungen der Dozierenden zum erreichten Stand für die Studierenden von besonderer Bedeutung, z.B. um frühzeitig korrektive Maßnahmen zur Erreichung der Praktikumsziele bzw. Aufgabenstellung zu ergreifen.</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. Präsentation und Diskussion dienen zusätzlich zur Verifikation, dass die Projektbearbeitung durch alle Teammitglieder erfolgt und die Aufgabenstellung von allen verinnerlicht wurde. Die vereinzelte Abwesenheit aus nicht vom Studierenden zu vertretenden und nachgewiesenen Gründen ist möglich.</p> <p>Begründung der Anwesenheitspflicht bei Laborarbeiten: Die Aufgabenstellung kann besondere Ausstattung (Geräte, Arbeitsplätze, etc.) erfordern, die nur in den Laboren und</p>

	<p>Räumen der Universität in geeigneter Weise zur Verfügung steht. Ferner ist ggf. eine direkte Betreuung und Unterweisung an speziellen Geräten notwendig bzw. eine Aufsicht der Nutzung der Labore. Daher ist in der Regel eine Bearbeitung außerhalb dieses Kontextes nicht möglich und die Anwesenheit Voraussetzung für die erfolgreiche Bearbeitung.</p>
--	--

Modulbezeichnung:	Präsentation der Bachelorarbeit MES
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	6
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ilia Polian (bzw. aktuelle(r) Prüfungsausschussvorsitzende(r))
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

Modulbezeichnung:	Einführung in die Kontexterkenkung
ggf. Kürzel	5976
Empfohlenes Studiensemester:	5.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Oliver Amft (LST für Informatik mit SP Sensorik)
Dozent(in):	Prof. Dr. Oliver Amft (LST für Informatik mit SP Sensorik)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	3S (Blockveranstaltung)
Arbeitsaufwand:	45 Std. Präsenz + 90 Std. Projektarbeit + 45 Std. Nachbearbeitung
ECTS-Leistungspunkte:	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse von Matlab oder Python
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Grundlegende Sensormodalitäten und deren Einsatzgebiete in der Kontexterkenkung, einfache Mustererkennungsalgorithmen.</p> <p>Kompetenzen: Studenten können Anwendungen der Kontexterkenkung beschreiben, Lösungen für ausgewählte Erkennungsaufgaben spezifizieren, kleine Messstudien durchführen und Datenanalysen durchführen. Mit Hilfe geeigneter Verarbeitungssoftware (Matlab) können Studierende Musterklassifikation durchführen und Ergebnisse analysieren.</p>
Inhalt:	<p>The course will provide an introduction into activity and context recognition by providing an overview on the most important concepts of ubiquitous context-aware systems and activity recognition in a mixed lecturing and seminar/practical course program. After an introduction to the origins of the field, three course parts will be covered:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ubiquitous sensing, sensor concepts, and sensor networking. 2. Activity and context recognition using machine learning techniques. 3. Information and context processing middleware (short introduction only). <p>Besides lectures, practical exercises in the form of a small course project will provide a hands-on experience to the field.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Präsentation (ca. 20 Min.), Bericht (ca. 15 Seiten)
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel

Literatur:	Wird vom Dozenten oder der Dozentin bekannt gegeben
------------	---

Modulbezeichnung:	Numerische Methoden der Linearen Algebra
ggf. Kürzel	5751
Empfohlenes Studiensemester:	5.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Brigitte Forster (Prof. für Angewandte Mathematik)
Dozent(in):	Prof. Dr. Brigitte Forster (Prof. für Angewandte Mathematik)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	4V+2Ü
Arbeitsaufwand:	90 Std. Präsenz + 90 Std. Projektarbeit + 90 Std. Nachbearbeitung
ECTS-Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik in technischen Systemen I-III
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Die Studierenden sollen grundlegende Verfahren der numerischen linearen Algebra kennen und deren Grenzen beurteilen können. Darüber hinaus sollen sie für Genauigkeitsfragen und den Einfluss von Rundungsfehlern der Methoden sensibilisiert sein.</p> <p>Fähigkeiten: Implementierung grundlegender Algorithmen, Untersuchung der Algorithmen auf Stabilität. Nutzung bestehender Software zur Lösung von numerischen Problemen der linearen Algebra.</p> <p>Kompetenzen: Lösen von realitätsnahen Problemen der numerischen linearen Algebra, zum Teil mit Computerunterstützung. Bewertung der Lösungsmethoden.</p>
Inhalt:	Singulärwert-Zerlegung, QR-Faktorisierung, Konditionierung und Stabilität, Numerische Lösung von linearen Gleichungssystemen, Numerische Bestimmung von Eigenwerten und Eigenvektoren
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 oder Tafel
Literatur:	<p>James W. Demmel: Applied Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997</p> <p>Llyod N. Trefethen, Davod Bau III: Numerical Linear Algebra, SIAM, 1997</p>

	N. Higham, Accuracy and stability of numerical algorithms, SIAM, 1996
--	---

Modulbezeichnung:	Programmierung mobiler Endgeräte
ggf. Kürzel	PME
Empfohlenes Studiensemester:	5.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	in der Regel im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme)
Dozent(in):	Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme) Prof. Dr. Ilias Polian (LST für Technische Informatik) N.N. (LST für Informatik mit Schwerpunkt Complex Systems Engineering) Prof. Dr. Oliver Amft (LST für Informatik mit Schwerpunkt Sensorik)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 135 Std. Übungsaufgaben, Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierung in Java, Mensch-Maschine-Interaktion, zusätzlich ggf. Verteilte Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <p>Die Studierenden lernen die Realisierung von umfangreichen Engineering-Projekten aus dem Kontext Mobiler Anwendungen und Systeme und die dazu notwendigen Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge kennen. Theoretische Kenntnisse vom Entwurf verteilter Systeme, der Entwicklung mobiler Anwendungen und Rechnernetze werden praktisch angewendet und durch die Systementwicklung eines komplexeren Gesamtsystems vertieft.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u></p> <p>Die Studierenden beherrschen die praktischen Fragestellungen der Entwicklung und Umsetzung von Systemen bestehend aus mobilen Endgeräten und zentralen bzw. de-zentralen Infrastrukturen sowie den maßgeblichen Einfluss der Mensch-Maschine-Interaktion mit dem Gesamtsystem. Die Studierenden können in einem kleinen Team effektive Lösungen erarbeiten und durch-</p>

	<p>führen und erfolgreich ein vorlesungsbegleitendes Projekt im Team realisieren.</p> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <p>Die Teilnehmer erlernen soziale Kompetenz durch die Teamarbeit und die notwendigen organisatorischen und fachlichen Kompetenzen zur Durchführung von Projekten aus dem Kontext der mobilen Anwendungsentwicklung erfolgreich zu bearbeiten.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung wird eine dem Umfang der Lehrveranstaltung angepasste mobile Anwendung (ggf. mit zugehörigem Backend-System) realitätsnah entwickelt mittels der Problemstellung angemessener Methoden und Werkzeuge im Team bearbeitet unter Anwendung geeigneter Vorgehensweisen zur Projekt- und Arbeitsorganisation. Insbesondere werden Vorgehensweisen aus den Bereichen Mensch-Maschine Interaktion (Prototyping, Entwicklung, Durchführung und Auswertung von Benutzerstudien, Human-Centered Software Engineering, Feldtests, Fokusgruppen), verteilte Systeme (Architektorentwurf verteilter Anwendungen, Verteilung von Funktionalität, Protokollentwurf), und Software Engineering (Agile Entwicklungsprozesse) eingesetzt. Das Vorgehen deckt sich soweit möglich mit bestehender Praxis aus Industrie und Forschung.</p> <p>Teams von in der Regel 2-3 Studierenden bearbeiten in der Übung gemeinsam und systematisch ein kleineres Projekt, das in mehrere Arbeitspakete strukturiert ist. Die genaue Aufgabenstellung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung schriftlich in Form einer Zielvorgabe mit minimalen Eigenschaften als Bestehenskriterien vorgegeben.</p> <p>Bei der Bearbeitung des vorlesungsbegleitenden Projekts werden folgende Engineering-Aktivitäten für die 1.) Infrastrukturkomponenten bzw. für die 2.) mobile Anwendung abgedeckt:</p> <p>1. Analyse</p> <p>1.) Detaillierte Festlegung der Anforderungen an das System. Beachtung der Grundprinzipien Präzision, Vollständigkeit und Konsistenz. Der Inhalt umfasst das Systemmodell als Übersicht, die geeignete Beschreibung der Systemumgebung mittels geeigneter Werkzeuge, sowie die Erfassung und Dokumentation funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen.</p> <p>2.) Für die Mobile Anwendung sind, zusätzlich zu den genannten Aufgaben, Prototyping-Methoden einzusetzen (z.B. Wizard-of-Oz) bzw. Studien zur Identifikation der Nutzergruppen (z.B. Interviews) durchzuführen.</p> <p>2. Entwurf</p> <p>1.) Hauptbestandteil ist ein systematischer Grobentwurf eines Systems, das die in der Analyse ermittelten Anforderungen bestmöglich erfüllt. Auf dieser Basis wird ein detaillierter Entwurf ausgearbeitet, der mit der Problemstellung angemessenen, domänenspezifischen Werkzeugen und Vorgehensweisen das</p>

	<p>umzusetzende System spezifiziert und dokumentiert.</p> <p>2.) Die mobile Anwendung ist, im Gegensatz zum Hauptsystem, mittels Prototyping-Methoden agil und iterativ zu entwerfen und zu validieren. Dazu sind z.B. Methoden zur Erstellung horizontaler bzw. vertikaler High-Level/Low-Level Prototypen aus dem Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion einzusetzen.</p> <p>3. Umsetzung</p> <p>1.) Im Rahmen der Umsetzung erfolgt die tatsächliche Realisierung des entworfenen Systems. Das System besteht in der Regel aus Software- und Hardware-Komponenten. Zur Realisierung sind bestehende, konfigurierbare Softwarebausteine mit eigener Software zu ergänzen und zu einem lauffähigen Gesamtsystem zu integrieren. Hierzu werden Methoden aus dem Bereich der verteilten Systeme, z.B. Architekturentwurf, oder der vernetzten Systeme, z.B. Socket-Programmierung, verwendet.</p> <p>2.) Die Umsetzung der Mobilien Anwendung wird durch spezielle Frameworks und Entwicklungssysteme aus dem Bereich mobiler Anwendungen unterstützt.</p> <p>4. Validierung</p> <p>1.) Validierung und Verifikation der Ergebnisse von Entwurf und Umsetzung auf Grundlage der durch Analyse bestimmten Anforderungen.</p> <p>2.) Die mobile Anwendung ist durch geeignete Methoden aus dem Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion zu evaluieren und die Ergebnisse sind kritisch zu diskutieren. Hierzu können z.B. Beobachtung, Fragebögen, Effizienz- und Fehlermessungen bei der Interaktion eingesetzt werden.</p> <p>Jedes Arbeitspaket kann eine oder mehrere dieser Aktivitäten umfassen und jede Aktivität kann Gegenstand eines oder mehrerer Arbeitspakete sein. Dabei müssen alle Aktivitäten durch Arbeitspakete adäquat abgedeckt sein. In den einzelnen Arbeitspaketen kommen projekt- und domänenspezifische Werkzeuge und Methoden zum Einsatz z.B. zum Test von Client/Server-Systemen, Schnittstellenbeschreibungssprachen, Service Description Languages.</p> <p>Zu allen Arbeitspaketen werden Arbeitseinheiten definiert, deren Aufwand abgeschätzt und deren Realisierung z.B. anhand einer Gantt-Chart organisiert und durchgeführt. Das Ergebnis jedes Arbeitspakets wird durch einen kurzen Bericht dokumentiert, ggf. begleitet von Software. Aus dem Bericht sind auch Aufwandsabweichungen und Korrekturen vorangegangener Arbeitspakete ersichtlich.</p> <p>Jedes Arbeitspaket schließt mit einem Kurzvortrag in der nächsten Einheit ab. Die Teams werden durch ein festes wöchentliches Treffen mit dem Betreuer unterstützt.</p> <p>Die Lehrveranstaltung schließt mit einem Abschlusskolloquium ab, in dem das fertig entwickelte System präsentiert und abge-</p>
--	--

	nommen wird.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Schriftliche Dokumentation in Form eines technischen Berichts, mündliche Präsentationen zu den Arbeitspaketen die durch geeignete Medien (z.B. Folien) unterstützt werden, dokumentierter und funktionsfähiger Quelltext inkl. aller zur Demonstration notwendigen Informationen, sowie einer Systemdemonstration im Rahmen des Abschlusskolloquiums.
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Präsentation mit Projektor, Gruppenarbeit, Wiki
Literatur:	Wird vom Dozent / von der Dozentin bekannt gegeben Die Literatur wird in Abhängigkeit der konkreten Aufgabenstellung ausgewählt und bekanntgegeben.
Anwesenheitspflicht	<p>Für die Kolloquien im Rahmen des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.</p> <p>Begründung: Im Praktikum arbeiten die Teams von Studierenden an einem größeren Projekt über das ganze Semester hindurch. Es zu jedem Arbeitspaket ein Kolloquium 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 Kompetenz, die präsentierten Inhalte zu analysieren, bewerten und kritisch zu diskutieren ist eine wesentliche Anwendung der Lehrveranstaltungsinhalte die nur bei Präsenz eingeübt werden kann. Die vereinzelte Abwesenheit aus nicht vom Studierenden zu vertretenden und nachgewiesenen Gründen ist möglich.</p> <p>Darüber hinaus kann die spezifische Aufgabenstellung besondere Ausstattung erfordern, die nur in den Laboren und Räumen der Universität in geeigneter Weise zur Verfügung steht. Ferner ist ggf. eine direkte Betreuung und Unterweisung an speziellen Geräten notwendig. Daher ist bei spezifischen Aufgabenstellungen eine Bearbeitung außerhalb dieses Kontextes nicht möglich und die Anwesenheit dann zwingende Voraussetzung für die erfolgreiche Bearbeitung. Andernfalls ist die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung gefährdet.</p>

Modulbezeichnung:	Praktische Parallelprogrammierung
ggf. Kürzel	5610
Empfohlenes Studiensemester:	5.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	in der Regel im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Christian Lengauer (LST für Informatik mit SP Programmierung)
Dozent(in):	Prof. Christian Lengauer (LST für Informatik mit SP Programmierung)
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	MES Wahlpflichtmodul
Lehrform/SWS:	3V+2Ü
Arbeitsaufwand:	75 Std. Präsenz + 50 Std. Übungsaufgaben + 85 Std. Nachbearbeitung und Prüfungsvorbereitung
ECTS-Leistungspunkte:	7
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <p>Die Studierenden lernen mehrere parallele Architekturen und eine Reihe von verschiedenen Ansätzen zur Parallelprogrammierung kennen. Sie werden in die Lage versetzt, für eine vorliegende Problemstellung und parallele Plattform den geeigneten Programmieransatz auszuwählen und anzuwenden.</p> <p><u>Fähigkeiten:</u></p> <p>Die Studierenden beherrschen die Konzepte der Parallelisierung konkreter Anwenderprobleme und können diese für eine ausgewählte Programmiersprache umsetzen.</p> <p><u>Kompetenzen:</u></p> <p>Absolventen der Veranstaltung sind sich der Vielfalt paralleler Architekturen und Programmierungsansätze bewusst. Sie kennen die erhöhten Anforderungen an die Korrektheit von parallelen Programmen, verglichen mit sequenziellen Programmen, und würdigen auch den Stellenwert der höheren Performanz paralleler Programme gegenüber äquivalenten sequenziellen Lösungen.</p>
Inhalt:	Es werden etwa ein halbes Dutzend verschiedene Paradigmen zur Parallelprogrammierung vorgestellt. Beispiele sind MPI, OpenMP, BSP, High-Performance Fortran und Java. Mindestens

	drei werden in Programmierprojekten vertieft. Es werden grundlegende Größen und Gesetze paralleler Berechnungen vorgestellt und theoretische Grundkenntnisse in der Spezifikation und Analyse von parallelen Abläufen vermittelt. Die Vor- und Nachteile verschiedener Vernetzungsmuster werden angesprochen.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Implementierungen (Quellcode) zu mehreren Programmierprojekten mit je etwa 2 bis 3 Wochen Bearbeitungszeit.
Modulnote:	Modulnote entspricht der Note der Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel, Overheadprojektor
Literatur:	<p>Foliensätze, Buchauszüge, Forschungspapiere</p> <p>Ian Foster http://www-fp.mcs.anl.gov/~foster/: /Designing and Building Parallel Programs/ Addison-Wesley, 1994.</p> <p>Michael J. Quinn http://www.cs.orst.edu/~quinn/: /Parallel Programming in C with MPI and OpenMP/ McGraw-Hill, 2004.</p>

Modulbezeichnung:	Software Product-Line Engineering
ggf. Kürzel	5612
Studiensemester:	5.-6. Semester
Moduldauer:	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	In der Regel im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Sven Apel (LST für Informatik mit SP Softwareproduktlinien)
Dozent(in):	Prof. Dr. Sven Apel (LST für Informatik mit SP Softwareproduktlinien)
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</p>

	<p>und Werkzeuge zur Entwicklung von Softwareproduktlinien u. a. 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:	Software Verification
ggf. Kürzel	5843
Empfohlenes Studiensemester:	5.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	In der Regel im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dirk Beyer (LST für Informatik mit SP Softwaresysteme)
Dozent(in):	Prof. Dr. Dirk Beyer (LST für Informatik mit SP Softwaresysteme)
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 von Methoden zur Verifikation von Softwaresystemen.</p> <p>Fähigkeiten: In den Übungen vertiefen die Studenten das in der Vorlesung behandelte Wissen bei der Lösung von Übungsaufgaben. Im Semesterprojekt entwerfen und implementieren die Studenten eigene Komponenten für ein Software-Verifikationswerkzeug.</p> <p>Kompetenzen: Die Studenten können formale Techniken als praktisches Mittel zur Gestaltung und zur Analyse von Softwaresystemen in der industriellen Praxis einsetzen. Die Anwendungen konzentrieren sich auf die Analyse von Software-Quelltext.</p>
Inhalt:	Die Vorlesung behandelt wichtige Prinzipien und Verfahren der Softwareanalyse, insbesondere Datenflussanalyse, Software Model Checking, testen. Die Studenten 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

	<p>implementieren die Studenten eigene Komponenten für ein Software-Analysewerkzeug</p> <p>Kurzübersicht zur Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmanalyse, Datenflussanalyse • Abstract Domains und Abstract Interpretation • Software Model Checking, gegenbeispielbasierte Abstraktionsverfeinerung • Generierung von Programminvarianten • Verifikation endlicher Automaten • Datenstrukturen für die Repräsentierung von endlichen Zustandsmengen • Verifikation unendlicher Zustandsmengen, Echtzeitsysteme • Datenstrukturen für die Repräsentation unendlicher Zustandsmengen • Anwendungen von Theorembeweisern
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Portfolio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung des Semesterprojektes, letzteres nachgewiesen durch praktische Leistung bei der selbständigen Erarbeitung, Implementierung und Präsentation der eigenen Softwarekomponente, sowie durch die Abgabe des Projektberichtes mit Erklärung der Konzepte und der Implementierung. • 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:	Stochastische Simulation
ggf. Kürzel	5812
Studiensemester:	5.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	unregelmäßig
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thomas Müller-Gronbach (LST für Mathematische Stochastik und ihre Anwendungen)
Dozent(in):	Prof. Dr. Thomas Müller-Gronbach (LST für Mathematische Stochastik und ihre Anwendungen)
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:	Das Verfahren der direkten Simulation Simulation von Verteilungen Methoden der Varianzreduktion Markov Chain Monte Carlo
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:	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfung.

Medienformen:	Präsentation und Beamer, Tafel
Literatur:	Müller-Gronbach, Novak, Ritter: Monte Carlo-Algorithmen, Springer, 2012.

Modulbezeichnung:	Verteilte Systeme
ggf. Kürzel	5402
Empfohlenes Studiensemester:	5.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Hermann de Meer (LST für Informatik mit SP Rechnernetze und Rechnerkommunikation)
Dozent(in):	Prof. Dr. Matthias Kranz (LST für Informatik mit SP Eingebettete Systeme) Prof. Dr. Hermann de Meer (LST für Informatik mit SP Rechnernetze und Rechnerkommunikation)
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:	5.-6. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Kosch (LST für Informatik mit SP Verteilte Informationssysteme)
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Kosch (LST für Informatik mit SP Verteilte Informationssysteme)
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

	<p>Architekturen, welche die Umsetzung von komplexen Web Anwendungen gewährleistet. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist 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-Konzeptes: 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 Retzischzegger : "Web Engineering : Systematische Entwicklung von Web-Anwendungen", dpunkt.verlag, Oktober 2003, ISBN 3-89864-234-8</p>

Schlüsselqualifikationen und Fremdsprache

Pflicht und Wahlpflicht (Auswahl)

Modulbezeichnung:	FFA Aufbaustufenmodul 1
ggf. Kürzel	9060 (Nummer wird vom Sprachenzentrum vergeben)
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	In der Regel jedes Semester
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 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:	3. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	In der Regel jedes Semester
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 im IT-Umfeld
ggf. Kürzel	
Empfohlenes Studiensemester:	1. Semester
Moduldauer	1 Semester
Häufigkeit des Modulangebots	Jedes Semester
Modulverantwortliche(r):	Birke, Lehrbeauftragte des Zentrums für Schlüsselqualifikationen
Dozent(in):	Birke/Strunz
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. 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>