
Modulhandbuch

Eingebettete Systeme und Mikrorobotik - Master-Studiengang

im Wintersemester 2020/2021

erstellt am 18.04.2024

inf900 - Projektgruppe	5
inf100 - Mensch-Maschine Interaktion	7
inf105 - Fehlertoleranz in verteilten Systemen	10
inf300 - Hybride Systeme	12
inf301 - Hardwarenahe Systementwicklung	14
inf303 - Fuzzy-Regelung und künstliche neuronale Netze in Robotik und Automation	16
inf305 - Medizintechnik	19
inf307 - Robotik	21
inf308 - Mikrorobotik II	23
inf311 - Low Energy System Design	25
inf350 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I	27
inf351 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II	29
inf352 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I	31
inf353 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II	33
inf354 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I	35
inf355 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II	37
inf356 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I	39
inf357 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II	41
inf358 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I	

.....	43
inf359 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II	
.....	45
inf360 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I	
.....	47
inf361 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II	
.....	49
inf366 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I	
.....	51
inf367 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" II	
.....	53
inf368 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I	
.....	55
inf369 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" II	
.....	57
inf374 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I	
.....	59
inf375 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II	
.....	61
inf376 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I	
.....	63
inf377 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II	
.....	65
inf453 - Kombination von Spezifikationstechniken	
.....	67
inf454 - Kommunizierende und mobile Systeme	
.....	69
inf456 - Realzeitsysteme	
.....	71
inf513 - Praktikum Energieinformatik	
.....	73
inf950 - Interdisziplinäres Modul I	
.....	76
inf951 - Interdisziplinäres Modul II	
.....	78
inf191 - Spezielle Themen der Praktischen Informatik II	
.....	80
inf493 - Spezielle Themen der Theoretischen Informatik II	
.....	82

inf592 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Applied Artificial Intelligence" I	
.....	84
inf492 - Spezielle Themen der Theoretischen Informatik I	
.....	86
inf189 - Spezielle Themen der Praktischen Informatik I	
.....	88
inf593 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Applied Artificial Intelligence" II	
.....	90
inf581 - Special Topics in 'Digitalised Energy Systems' II	
.....	92

Kernmodule

inf900 - Projektgruppe

Modulbezeichnung	Projektgruppe
Modulkürzel	inf900
Kreditpunkte	24.0 KP
Workload	720 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Kernmodule • Master Wirtschaftsinformatik (Master) > Kernmodule
Zuständige Personen	• Peter, Andreas (Modulverantwortung) • Marx Gómez, Jorge (Modulverantwortung) • Boll-Westermann, Susanne (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Nützliche Vorkenntnisse: • Gute Kompetenzen in Programmierung, Softwareentwicklung • Soft Skills und Kenntnisse in Projektmanagement
Kompetenzziele	Die Teilnehmer setzen sich mit verschiedenen Aspekten der Softwareentwicklung im Team auseinander und entwickeln so neben Fähigkeiten und Kenntnisse im Bereich des Software Engineering auch Schlüsselkompetenzen wie Projektmanagement, Teamwork, Problemlösungskompetenzen und Konfliktbewältigung weiter. Darüber hinaus erwerben sie spezielle Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen im Bereich des Themas oder Projektgruppe. Fachkompetenzen Die Studierenden: • erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen • entwerfen Lösungen für komplexe, möglicherweise ungenau definierte oder ungewöhnliche Aufgaben aus dem Bereich der Informatik und bewerten derartige Entwürfe nach dem Stand der Technik • identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen • setzen Wissen verschiedener Disziplinen zueinander in Beziehung und wenden diese Synergien in komplexen Situationen an • entwickeln komplexe informatische Systeme, Prozesse und Datenmodelle • erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei • diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung Methodenkompetenzen Die Studierenden: • finden und entwerfen einen oder mehrerer Lösungszugänge • evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an • untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag • planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen • wenden Techniken des Projektmanagements an • entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden Sozialkompetenzen Die Studierenden:

- integrieren Kritik in ihr eigenes Handeln
- respektieren die im Team erarbeiteten Entscheidungen
- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten
- identifizieren Teilaufgaben und übernehmen Verantwortung für diese

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- übernehmen Leitungsaufgaben im Team
- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus
- erkennen die Grenzen ihrer Kompetenz und erweitern diese zielgerichtet
- reflektieren ihr Selbstbild und Handeln unter fachlichen, methodischen und sozialen Gesichtspunkten
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen
- arbeiten in ihrem Berufsfeld eigenständig

Modulinhalte	Gemeinsame Bearbeitung einer größeren Aufgabe aus dem Bereich der Informatik, deren Lösungen in der Regel die (Weiter)-Entwicklung eines entsprechenden Hard- oder Softwaresystems beinhaltet.	
Literaturempfehlungen	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben	
Links	https://uol.de/informatik/studium-lehre/studiengaenge/master-studiengaenge/projektgruppen	
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	2 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	Die zur Auswahl stehenden Themen der Projektgruppen werden in der Regel zum Ende der Vorlesungszeit des vorangehenden Semesters vorgestellt. Im Anschluss daran besteht die Möglichkeit zur Anmeldung zu einem Thema. Nur die Themen, die eine Mindestzahl von Anmeldungen haben, werden tatsächlich als Veranstaltungen angeboten.	
Lehr-/Lernform	PG	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	veranstaltungsbegleitend	Projekt
Lehrveranstaltungsform	Projektgruppe	
SWS	8	
Angebotsrhythmus	SoSe und WiSe	

Akzentsetzungsmodule

inf100 - Mensch-Maschine Interaktion

Modulbezeichnung	Mensch-Maschine Interaktion
Modulkürzel	inf100
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Human-Computer Interaction • Master Informatik (Master) > Praktische Informatik • Master Wirtschaftsinformatik (Master) > Akzentsetzungsmodule der Informatik
Zuständige Personen	• Boll-Westermann, Susanne (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Nützliche Vorkenntnisse: Interaktive Systeme
Kompetenzziele	Die Studierenden können eigenständig, unter zu Hilfenahme geeigneter Ressourcen, eine Mensch-Maschine Schnittstelle nach dem nutzerzentrierten Designprozess (HCD) konzipieren, prototypisch entwickeln und evaluieren. Fachkompetenzen Die Studierenden: • können den HCD Prozess beschreiben und erklären. • können eine unbekannte Methode anhand einer knappen Beschreibung in den HCD Prozess einordnen. • können eine geeignete Art des Prototypings für einen gegebenen Anwendungsfall auswählen. • können eine geeignete Prototypingmethode für einen gegebenen Anwendungsfall auswählen. • können ausgewählte Prototypingmethoden anwenden um ein interaktives System zu konzipieren. • können grundlegende Charakteristiken der menschlichen Wahrnehmung und Motorik nennen und deren Bedeutung für die Entwicklung interaktiver Systeme erläutern. • können auf Basis der Gestaltgesetze Verbesserungsvorschläge für eine gegebene Benutzungsschnittstelle machen und begründen. • können die Grundzüge der visuellen Suche erläutern und zur Verbesserung gegebener Interfaces heranziehen. • können mehrere Varianten eines Konzepts eines interaktiven Systems anhand der Erkenntnisse der "Multiple Ressource Theory" kritisch vergleichen. Methodenkompetenzen Die Studierenden • können Methoden zur Nutzungskontext- und/oder Nutzungsanforderungsanalyse kritisch vergleichen und auswählen. • können Methoden zur Nutzungskontext- und/oder Nutzungsanforderungs auf ein reales Beispiel anwenden. • können retrospektiv zur Verwendung einer Methode zur Nutzungskontext- und/oder Nutzungsanforderungs Stellung beziehen. • können eine Ideation (= Ideenfindung) Sitzung planen, moderieren und auswerten. • können auf Basis einer gegebenen Themenstellung eine präzise Forschungsfrage formulieren. • können die Vor- und Nachteile eines Experiment Designs diskutieren. • können für eine gegebene Fragestellung ein geeignetes Experiment Design auswählen. • können für ein gegebenes Experiment Hypothesen und Nullhypothesen formulieren. Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- können in Gruppenarbeit eigenständig Lösungsansätze zu einem gegebenen Designproblem erarbeiten.
- können selbst entwickelte Lösungen eines Designproblems im Plenum präsentieren.
- können ihre methodische Herangehensweise an ein Designproblem motivieren.
- können ihre Designentwürfe und Ergebnisse fachlich und sachlich angemessen mit dem Plenum diskutieren.
- können fachliche und sachliche Kritik in ihre eigenen Designentwürfe integrieren.

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- können während des Designprozesses gemachte Fehler akzeptieren und aus ihnen lernen.

Modulinhalte

Das Modul befasst sich mit Forschungsmethoden im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion. Es erörtert die Kernprinzipien der Mensch-Computer-Interaktion und des nutzerzentrierten Designprozesses (HCD) und seiner Phasen, der Kontextanalyse, der Analyse von Anforderungen und Aufgaben, des Prototypings und der Evaluation. Die Forschungsmethoden, die in den verschiedenen Phasen des Prozesses Anwendung finden, werden eingeführt und diskutiert.

Verfügbare Gestaltungsmöglichkeiten für Mensch-Maschine-Schnittstellen werden vorgestellt und in Bezug auf menschliche Wahrnehmungsfähigkeiten und deren Einschränkungen diskutiert. Das Modul umfasst die Diskussion von Methoden der nutzerbasierten Evaluation, u.a., Umfragen, Tagebücher, Fallstudien, Interviews und Fokusgruppen sowie physiologische Messungen.

Das Modul vermittelt detaillierte Informationen zu Evaluationsmethoden und stellt die Grundlagen der experimentellen Forschung in der Mensch-Computer-Interaktion ein, einschließlich Forschungsarten, Forschungshypothesen, experimentelles Design und statistische Analyse.

Literaturempfehlungen

- Lazar, Jonathan, Jinjuan Heidi Feng, and Harry Hochheiser. Research methods in human-computer interaction. Morgan Kaufmann, 2017.
- Literatur im Handapparat der Abteilung in der Bibliothek.
- Linkliste im Lernmanagementsystem Stud.IP zu den einzelnen Themen der Vorlesung. / Literature in the reserve shelf in the university bibliography. Link list in Stud.IP.

Links

<https://uol.de/medieninformatik/lehveranstaltungen>

Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jedes Sommersemester	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V+Ü	
Vorkenntnisse	Nützliche Vorkenntnisse: Interaktive Systeme	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		

Die Vorstellung des praktischen Projektes an einem Portfolio Projekttag aller Kleingruppen findet direkt im Anschluss an die Vorlesungszeit statt. Die mündliche Prüfung findet in den ersten beiden Wochen nach Ende der Vorlesungszeit statt. Etwaige Nachprüfungen finden am Ende der vorlesungsfreien Zeit statt. Der genaue Zeitplan

Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
	kann den Webseiten der Abteilung sowie den Angaben im Lernmanagementsystem Stud.IP entnommen werden.			
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	SoSe	28
Übung		2	SoSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf105 - Fehlertoleranz in verteilten Systemen

Modulbezeichnung	Fehlertoleranz in verteilten Systemen
Modulkürzel	inf105
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Praktische Informatik
Zuständige Personen	• Theel, Oliver (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Nützliche Vorkenntnisse: Verteilte Betriebssysteme
Kompetenzziele	Vermittelt werden Kenntnisse im Bereich der fehlertoleranten verteilten Systeme mit dem Ziel, ein Verständnis über deren Begrifflichkeiten, Aufbau, Funktionsweise, Konzeption, Kernproblematik und die wesentlichen Lösungskonzepte zu erreichen. Fachkompetenzen Die Studierenden: • schätzen ein was ein fehlertolerantes verteiltes System ist und leistet • benennen und diskutieren gängige Realisierungen von fehlertoleranten verteilten Systemen Methodenkompetenzen Die Studierenden: • reflektieren die Probleme bei der Realisierung von verteilten Systemen • sind in der Lage die Realisierungskonzepte fehlertoleranter verteilter Systeme auf andere Kontexte zu transferieren oder fortzuentwickeln Sozialkompetenzen Die Studierenden: • lösen Problemstellung teilweise in Kleingruppen • präsentieren Lösungsvorschläge vor der Übungsgruppe • diskutieren ihre unterschiedlichen Lösungsvorschläge innerhalb der Übungsgruppe Selbstkompetenzen Die Studierenden: • nehmen Kritik an • reflektieren ihre Problemlösemethoden kritisch • reflektieren ihre Lösungsvorschläge unter Berücksichtigung der vermittelten Methoden
Modulinhalte	Das Modul vermittelt folgende Inhalte: 1. Defekte, Fehler, Versagen 2. Fehlerarten, Fehlertoleranz 3. Stabiler Speicher 4. Atomare Commit-Protokolle 5. Klassifikation von Replikationskontrollstrategien - pessimistisch vs. optimistisch - semantisch vs. syntaktisch - statisch vs. dynamisch 6. Konsistenzbegriffe 7. Gütekriterien 8. Untersuchung von Replikationskontrollstrategien 9. Konstruktion von Replikationskontrollstrategien 10. Vereinheitlichende Rahmenwerke 11. Replikation in der Praxis
Literaturempfehlungen	• P. Jalote (1994): Fault Tolerance in Distributed Systems. Prentice-Hall. • A. Helal et. Al (1996): Replication Techniques in Distributed Systems. Kluwer Academics • A. Schiper et. Al (2010): Replication: Theory and Practice
Links	

Unterrichtssprache		Deutsch			
Dauer in Semestern		1 Semester			
Angebotsrhythmus Modul		jährlich			
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt			
Hinweise		Nützliche Vorkenntnisse: Betriebssysteme 1 und 2, Betriebssystempraktikum, Verteilte Betriebssysteme			
Lehr-/Lernform		1VL + 1S oder 1VL + 1Ü			
Vorkenntnisse		Verteilte Betriebssysteme			
Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul		Am Ende der Vorlesungszeit		Klausur oder mündliche Prüfung oder Praktische Arbeit.	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz	
Vorlesung		2	WiSe	28	
Seminar oder Übung		2	WiSe	28	
Präsenzzeit Modul insgesamt					56 h

inf300 - Hybride Systeme

Modulbezeichnung	Hybride Systeme
Modulkürzel	inf300
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Technische Informatik • Master Informatik (Master) > Theoretische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Das Modul vermittelt Grundlagen sowie aktuelle Techniken der Mathematischen Modellierung und der Analyse hybrid diskret-kontinuierlicher Systeme, wie sie durch Einbettung digitaler Systeme in eine physische Umgebung entstehen. Die Studierenden erwerben in dem Modul mithin Kompetenzen, die für das Verständnis und die Entwicklung cyber-physischer Systeme zentral sind.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- charakterisieren die einschlägigen formalen Systemmodelle cyber-physischer Systeme: Hybride Automaten, hybride symbolische Transitionssysteme
- benennen domänentypische Systemanforderungen: Sicherheit im Sinne von "safety", Stabilisierungsbegriffe, Robustheit
- benennen entsprechende Analysemethoden: symbolische Zustandsexploration, Abstraktion und Abstraktionsverfeinerung, generalisierte Lyapunov-Methoden - gehen mit computerunterstützten State-of-the-Art Analysewerkzeugen um
- wählen und setzen adäquate Modellierungs- und Analysemethoden für konkrete Anwendungsszenarien ein
- wenden Methoden zur Reduktion großer Zustandsräume und Abstraktionen zur Behandlung zustandsunendlicher Systeme an
- kennen die den Industrie-Standard darstellenden Modellierungswerkzeuge und können sie anwenden

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- modellieren semiformal heterogene dynamische Systeme mit industriellen Entwurfswerkzeugen, insbes. mit Simulink/Stateflow
- übertragen die erlernten Modellierungs- und Analysetechniken auf andere heterogene Systemdomänen, bspw. soziotechnische Systeme

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- arbeiten in Teams
- lösen komplexe Modellierungs-, Entwicklungs- und Analyseaufgaben im Team

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- reflektieren ihr Vorgehen und erkennen die Grenzen der erlernten Methoden hybrider Systeme

Modulinhalte

Eingebettete Computersysteme stehen in ständiger Interaktion mit ihrer Umgebung, welche oftmals zustands- und zeitkontinuierliche Komponenten enthält. Damit entstehen komplexe Interaktionen zwischen diskreten Berechnungs- und Entscheidungsvorgängen einerseits und kontinuierlichen Prozessen andererseits, welche weder mit den Mitteln der kontinuierlichen

noch mit den Mitteln der diskreten Mathematik analysierbar sind. Insofern wird für die Analyse dieser technisch wichtigen Klasse computerbasierter Systeme eine eigenständige Theorie wie auch Entwurfsmethodik benötigt, in die diese VL einführen möchte: Die Theorie der hybrid diskret-kontinuierlichen Systeme. Die vorlesungsbegleitende Bearbeitung eines Semesterprojekts mit aktuellen Entwurfs- und Verifikationswerkzeugen dient der Vertiefung des Vorlesungsstoffs.

Literaturempfehlungen

- Luca P Carloni, Roberto Passerone, Allesandro Pinto & Alberto L Sangiovanni-Vincentelli: Languages and Tools for Hybrid System design. World Scientific, 2006.
- Wassim M. Haddad, VijaySekhar Chellaboina & Sergey G. Nersesov: Impulsive and Hybrid Dynamical Systems: Stability, Dissipativity, and Control. Princeton University Press, 2006.
- Daniel Liberzon: Switching in Systems and Control. Birkhauser, 2003.
- Michael Huth, Mark Ryan: Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning About Systems. Cambridge University Press, 2004.
- Christel Baier, Joost-Pieter Katoen: Principles of Model Checking. MIT Press, 2008.

Links

Unterrichtsprachen	Englisch, Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	V+Ü
Vorkenntnisse	Bachelor in Computing Science oder Kenntnisse gewöhnlicher Differentialgleichungen Die Vorlesung setzt Kenntnisse der Modellierung and Analyse reaktiver Systeme voraus.

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Ende der Vorlesungszeit	Projekt

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	SoSe	42
Übung		1	SoSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf301 - Hardwarenahe Systementwicklung

Modulbezeichnung	Hardwarenahe Systementwicklung
Modulkürzel	inf301
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Human-Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen
Kompetenzziele	Das Modul liefert den Praxisbezug zum Bereich "Entwurf digitaler eingebetteter Systeme". Fachkompetenzen Die Studierenden: • charakterisieren den praktischen Aufbau eines Mikroprozessorsystems • benennen Aspekte der zeitkritischen Ansteuerung externer Komponenten • programmieren leistungsfähige eingebettete Systeme Methodenkompetenzen Die Studierenden: • verwenden Spezifikationen von Datenblättern elektronischer Komponenten Sozialkompetenzen Die Studierenden: • arbeiten im Team • diskutieren Lösungen im Team
Modulinhalte	Eingebettete Systeme übernehmen komplexe Regelungs-, Steuerungs- oder Datenverarbeitungsaufgaben in technischen Systemen. Sie bilden somit ein wichtiges Wertschöpfungspotential für Produkte der Telekommunikation, der Produktionssteuerung, im Verkehrsbereich und in elektronischen Konsumgütern. Die Funktionalität eingebetteter Systeme wird durch die Integration von Prozessoren, Spezialhardware und Software realisiert. Die Problematik des Entwurfs solcher Systeme ergibt sich durch die Heterogenität der Systemarchitektur, die Komplexität der Aufgabenstellung und durch die Notwendigkeit, vielfältige technische und ökonomische Vorgaben einhalten zu müssen. In diesem Modul wird zunächst ein Rückblick zum Aufbau von Rechnerarchitekturen gegeben. Danach wird auf die Architektur eines speziellen Mikroprozessors zum Aufbau eingebetteter Systeme eingegangen. Weiterhin wird die Anbindung zusätzlicher externer Hardware an diesem Mikroprozessor vorgestellt. Daneben wird der Aufbau von Leiterplatten diskutiert. Weiterhin wird der Entwurfsraum vom Erstellen eines Schaltplanes über das Entwerfen von Bibliothekselementen bis hin zum fertigen Layout mit Hilfe eines CAD-Programmes geübt. Anschließend erfolgt die Programmierung einer Aufgabe auf diesem eingebetteten System durch Programmierung eines Flash-Eproms.
Literaturempfehlungen	Foliensammlungen sowie Handbücher und Datenblätter der verwendeten Hardware und Handbücher der Entwicklungswerkzeuge
Links	
Unterrichtssprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	1V + 1P
Vorkenntnisse	Keine

Prüfung		Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		Am Ende der Vorlesungszeit	Portfolio	
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Praktikum		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf303 - Fuzzy-Regelung und künstliche neuronale Netze in Robotik und Automation

Modulbezeichnung	Fuzzy-Regelung und künstliche neuronale Netze in Robotik und Automation
Modulkürzel	inf303
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Human-Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Angewandte Informatik • Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fatikow, Sergej (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Ziele des Moduls

- Spezialisten verschiedener Disziplinen lösen ihre anwendungsspezifischen Steuerungs- und Informationsverarbeitungsprobleme durch den Einsatz von Fuzzy-Logik und neuronalen Netze. Wie die gesammelten Erfahrungen zeigten, sind die Robotik und die Automatisierungstechnik prädestinierte Anwendungsbereiche für diese Technologien.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- verstehen die Steuerungs- und Regelprobleme in Robotik und Automation,
- erwerben Grundlagen der Fuzzy-Logik und künstlicher neuronaler Netze,
- vergleichen mit konventionellen und fortgeschrittener Ansätze zur Steuerung und Regelung und
- lernen den Einsatz neuronaler Netze in Kombination mit Fuzzy-Logik kenn.
- ihr Wissen über die praktische Anwendbarkeit beider Verfahren zu vertiefen,
- die erworbenen Kenntnisse später in Studien- oder Diplomarbeiten in der AMiR umzusetzen

Methodische Kompetenzen

Die Studierenden:

- erwerben Kenntnisse über die Werkzeuge, Methoden und Anwendungen der Fuzzy-Logik und ANN
- vertiefen ihre Kenntnisse für die praktische Anwendung der genannten Methoden
- können gängige Softwaretools für den Entwurf und die Anwendung von Fuzzy-Logik und ANN nutzen

Soziale Kompetenzen

Die Studierenden:

- sammeln Erfahrungen im interdisziplinären Arbeiten
- werden in die aktuelle Forschungsarbeit eingebunden Ziel des Moduls / Fähigkeiten:

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- sind in der Lage, das erworbene Wissen für eine spätere Verwendung in ihrer Abschlussarbeit oder im Studium für AMiR zu transferieren
- können (komplexe) Fuzzy-Logic-Regler und ANN-Systeme entwerfen und
- ihre (Regelungs-)Lösungen mit Hilfe der in dieser Lehrveranstaltung erlernten Methoden reflektieren

Modulinhalte

- Steuerungsprobleme in Robotik und Automation;
- Einführung in Fuzzy- und Neuro-Systeme;
- Grundlagen der Fuzzy-Logik;
- Fuzzy-Logik regelbasierter Systeme;
- Modelle neuronaler Netze;
- Lernalgorithmen für neuronale Netze;
- Mehrschichtige Netze und Backpropagation;
- Assoziativspeicher und stochastische Netze;
- Selbstorganisierende Netze;
- Entwurf klassischer Regler;
- Entwurf von Fuzzy-Regelungssystemen;
- Praktische Anwendungen der Fuzzy-Logik;
- Entwurf von Neuro-Regelungssystemen;
- Praktische Anwendungen neuronaler Netze

Literaturempfehlungen

Essentiell:

- Vorlesungsskript in Buchform (erhältlich im Sekretariat, A1-3-303)

Empfohlen:

- Bothe, H.-H.: Neuro-Fuzzy-Methoden, Springer, 1998 - Braun, Feulner, Malaka: Praktikum Neuronale Netze, Springer, 1997
- Kahlert, J.: Fuzzy Control für Ingenieure, Vieweg, Braunschweig Wiesbaden, 1995
- Nauck, D., Klawonn, F. und Kruse, R.: Neuronale Netze und Fuzzy-Systeme, Vieweg, 1994 - Zell, A.: Simulation Neuronaler Netze, Addison-Wesley / Oldenbourg Verlag, Bonn, 1996

Gute Sekundärliteratur:

- Altrock, M. O. R.: Fuzzy Logic, R. Oldenbourg Verlag, 1993
- Bekey, A. and Goldberg, K.Y. (Eds.): Neural Networks in Robotics, Kluwer Academic, 1996
- Berns, K. und Kolb, T.: Neuronale Netze für technische Anwendungen, Springer, 1994
- Bothe, H.-H.: Fuzzy Logic, Springer, 1993
- Bunke, H., Kandel, A. (eds.): Neuro-Fuzzy Pattern Recognition, World Scientific Publ., 2000
- Kahlert, J. und Hubert, F.: Fuzzy-Logik und Fuzzy-Control, Vieweg, 1993
- Kim, Y.H. and Lewis, F.L.: High-Level Feedback Control with Neural Networks, World Scientific, 1998
- Kratzer, K.P.: Neuronale Netze, Carl Hanser, 1993
- Lämmel, U. und Cleve, J.: Künstliche Intelligenz (neuronale Netze), Fachbuchverlag Leipzig, 2001
- Lawrence, J.: Neuronale Netze, Systhema Verlag, München, 1992
- Omidvar, O. and van der Smagt, P. (eds.): Neural Networks for Robotics, Academic Press, 1997
- Patterson, D.W.: Künstliche neuronale Netze, Prentice Hall, 1996
- Pham, D.T. and Liu, X.: Neural Networks for Identification, Prediction and Control, Springer, 1997
- Rigoll, G.: Neuronale Netze, Expert Verlag, Renningen-Malmsheim, 1994
- Ritter, H., Martinetz, Th. und Schulten, K.: Neuronale Netze, Addison-Wesley, 1991
- Schulte, U.: Einführung in Fuzzy-Logik, Franzis-Verlag, München, 1993 - Tizhoosh, H.R.: Fuzzy-Bildverarbeitung, Springer, 1998
- von Altrock, C.: Fuzzy Logic: Technologie, Oldenbourg, 1993
- White, D. and Sofge, D. (Eds.): Handbook of Intelligent Control, Van Nostrand Reinhold, New York, 1992
- Zakharian, S. Ladewig-Riebler, P. und Thoer, St.: Neuronale Netze für Ingenieure, Vieweg, Wiesbaden, 1998
- Zalzal, A. and Morris, A. (Eds.): Neural Networks for Robotic Control, Ellis Horwood, London, 1996
- Zimmermann H.-J. (Hrsg.): Datenanalyse, VDI-Verlag, 1995
- Zimmermann, H.-J. (Hrsg.): Neuro + Fuzzy: Technologien und Anwendungen, VDI-Verlag, 1995
- Zimmermann, H.-J. und von Altrock, C. (Hrsg.): Fuzzy Logic: Anwendungen, Oldenbourg, 1994

Links

Unterrichtssprachen	Englisch, Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	jährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V+Ü	
Vorkenntnisse	Kenntnisse in Regelungstechnik	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		

Nach Beendigung des Moduls bis zum Anfang des nachfolgenden Semesters Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	SoSe	42
Übung		1	SoSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf305 - Medizintechnik

Modulbezeichnung	Medizintechnik
Modulkürzel	inf305
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Human-Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Interdisziplinäre Module • Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Hein, Andreas (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Nützliche Kenntnisse in - Signal und Bildverarbeitung - Regelungstechnik

Kompetenzziele

Fachkompetenzen
Die Studierenden:

- beschreiben Diagnose- und Therapieformen in der Medizin
- erkennen die Grundkonzepte von Computer-assistierte Eingriffen in der Medizin
- beschreiben die Grundsätze und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Medizinprodukten
- definieren die Rolle von Softwarekomponenten in Medizinprodukten und implementieren diese
- schätzen die komplexen Zusammenhänge/Interaktionen zwischen Medizinprodukt und Patient ab
- arbeiten sich in spezifische Fragen der Entwicklung von Medizinprodukten schnell ein

Methodenkompetenzen
Die Studierenden:

- erkennen interdisziplinäre Herausforderung und reagieren durch Kommunikation mit anderen Disziplinen darauf

Sozialkompetenzen
Die Studierenden:

- präsentieren Lösungsansätze

Selbstkompetenzen
Die Studierenden:

- reflektieren ihre Lösungen und beziehen dabei die gelernten Methoden ein

Modulinhalte

- Medizinische Gebiete und Einsatzfelder
- Grundlegende Anforderungen an medizintechnische Systeme (Hygiene, MPG, technische Sicherheit, Materialien)

Medizintechnische Systeme:

- Funktionsdiagnostik (EKG, EMG, EEG)
- Bildgebende Systeme (CT, MRT, Ultraschall, PET, SPECT)
- Therapiegeräte (Laser, HF, Mikrotherapie)
- Signalverarbeitung/Monitoring (kardiovaskulär, hämodynamisch, respiratorisch, metabolisch, zerebral)
- Medizinische Informationsverarbeitung (HIS, DICOM, Telemedizin, VR,

Bildverarbeitung).

Literaturempfehlungen

Essentiell:

- Kramme, R.: Medizintechnik. Verfahren, Systeme und Informationssysteme. Springer Verlag, 2002 (2. Auflage)
- Foliensammlung zur Vorlesung
- Empfohlen:
- Lehmann, Th.; Oberschelp, W.; Pelikan, E.; Pegges, R.: Bildverarbeitung in der Medizin. Springer Verlag, 1997.
- Dugas, M.; Schmidt, K.: Medizinische Informatik und Bioinformatik. Springer Verlag, 2003.

Gute Sekundärliteratur:

- Taylor, R.H. et al.: Computer-Integrated Surgery. Technology and clinical Applikations. MIT Press, Cambridge, MA, 1996

Links

Unterrichtsprachen	Englisch, Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	V+Ü
Vorkenntnisse	Kenntnisse in - Signal und Bildverarbeitung - Regelungstechnik

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende der Vorlesungszeit	Semesterbegleitende fachpraktische Übung und Klausur oder mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	WiSe	42
Übung		1	WiSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf307 - Robotik

Modulbezeichnung	Robotik
Modulkürzel	inf307
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Human-Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Interdisziplinäre Module • Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Hein, Andreas (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Kompetenzziele

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- benennen und erkennen die Funktionsweise und Anwendungsgebiete von Robotersystemen
- charakterisieren die Grundkonzepte der Programmierung von Robotersystemen
- differenzieren das Zusammenwirken mechanischer, elektrischer und softwaretechnischer Komponenten in einem

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- definieren Eigenschaften und Komponenten für Robotersysteme für eine spezifische Anwendung - entwerfen und implementieren Teilmodule von Robotersteuerungen
- entwerfen und parametrisieren einfache Reglerstrukturen
- planen den Einsatz von Robotersystemen und leiten Anforderungen an das System ab
- konstruieren Modelle elektro-mechanischer Systeme
- entwerfen und realisieren einfache Robotersysteme

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- arbeiten gemeinsam an gegebenen Problemstellungen der Robotik

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- reflektieren ihre Lösungen und beziehen dabei die Methoden der Robotik ein

Modulinhalte

Das Modul vermittelt die folgenden Inhalte:

- Integration in Produktionsanlagen / Ziele / Teilsysteme - Architekturen / Typisierungen (Typisierung von Robotern);
- Komponenten eines Roboters + Rechnersystems zur Programmierung -- Beispiel PA-10 -- Beispiel Lego Mindstorms
- Grundlagen der Kinematik -- Koordinatentransformationen, homogene Koordinaten, Parametrisierung von Koordinatenübergängen, -- Kinematische Gleichungssysteme, Transformation von Vektoren
- Kinematik -- Gelenkarten/Räder, TCP -- Denavit-Hartenberg-Regeln -- Vorwärtsrechnung -- Rückwärtsrechnung - Sensorik -- Allgemeine Eigenschaften von Sensoren, Kenngrößen, -- Einfache optische Positionssensoren, -- Induktive, kapazitive und Ultraschall-Schalter --

- Abstandssensoren (Laserscanner, Triangulationssensoren) --
 Kraftsensorik -- Sensordatenaufbereitung
- Planung / Regelung -- Ansatz der Regelung, Begriffe, Prozess- und Reglerfunktionen, PID-Regler, -- Konzepte und Ansätze zur Planung (On-Line, Off-Line), Planungsverfahren, Montage- und Wegeplanung - Aktoren

Literaturempfehlungen

Essentiell:

- Skript zur Vorlesung

Empfohlen:

- Lüth, T.: Technische Multi-Agenten-Systeme. Hanser-Verlag, 1998
- Siegert, H.-J.; Bocionek, S.: Programmierung intelligenter Roboter. Springer Verlag, 1996
- Craig, J.J.: Introduction to Robotics: Mechanics and Control. Prentice Hall, 1989
- Juckenack, D.: Handbuch der Sensortechnik: Messen mechanischer Größen. Verlag moderne Industrie,
- Landsberg/Lech, 1989 - Jiang, X.; Bunke, H.: Dreidimensionales Computersehen (Gewinnung und Analyse von Tiefenbildern), Springer Verlag, 1997

Gute Sekundärliteratur:

- Hommel, G.; Heiß, H.: Roboterkinematik. Bericht 1990-15 an der TU-Berlin
- Muir, P.F.; Neuman, C.P.: Kinematic Modeling of Wheeled Mobile Robots. Journal of Robotic Systems, 4(2) 281-340, 1987

Links

Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	V+Ü
Vorkenntnisse	keine

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

Am Ende der Vorlesungszeit

Portfolio oder Klausur oder mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	SoSe	42
Übung		1	SoSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf308 - Mikrorobotik II

Modulbezeichnung	Mikrorobotik II
Modulkürzel	inf308
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Human-Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Interdisziplinäre Module • Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fatikow, Sergej (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)

Teilnahmevoraussetzungen

Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik

Kompetenzziele

Nachdem im Modul "Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik" eine fundierte Einführung in die Mikrosystemtechnik und Mikrorobotik gegeben wurde, bietet diese Veranstaltung eine Vertiefung in das komplexe Gebiet der Mikro- und Nanorobotik. Dabei werden alle relevanten Teilbereiche der Mikrorobotik, u.a. auch sämtliche Forschungsthemen der Abteilung für Mikrorobotik und Regelungstechnik (AMiR) präsentiert und analysiert. Dem Student wird u.a. ein tiefer Einblick in die aktuellen Forschungsprojekte der AMiR und anderer Mikrorobotik-Institute weltweit ermöglicht, wobei in erster Linie die Anforderungen der Industrie an die Mikrorobotik diskutiert werden. Die Veranstaltung wird durch praxisnahe Übungen in den Forschungslaboren der AMiR abgerundet.

Fachkompetenzen

Die Studierenden

- benennen und erkennen die Grundkonzepte der Nanotechnologie, insbesondere die Ansätze der Mikro- und Nanorobotik
- differenzieren die Konzepte der Mikro- und Nanorobotik, speziell auf den Gebieten der Entwicklung, Steuerung/Regelung und Anwendung von mikro- und nanorobotischen Systemen.
- wenden ihr Wissen für den Entwurf von anwendungsspezifischen Mikro- und Nanorobotersystemen an.

Methodenkompetenzen

Die Studierenden

- übertragen die erlangten Fähigkeiten in den Bereichen der Regelungstechnik und Bildverarbeitung auf fachübergreifende Problemstellungen.
- übertragen die Kompetenz praktische Erfahrungen in der Entwicklung, Steuerung/Regelung und Anwendung von mikrorobotischen Systemen auf neue Aufgaben.

Sozialkompetenzen

Die Studierenden

- arbeiten im Team

Selbstkompetenzen

Die Studierenden

- reflektieren ihr Vorgehen
- beziehen ihre praktischen Erfahrungen in der Entwicklung, Steuerung/Regelung und Anwendung von mikrorobotischen Systemen in ihre Handlungen ein

Modulinhalte

- Rasterelektronenmikroskopie und Rasterkraftmikroskopie

- Intelligente multifunktionale Mikrorobotik
- Mikroaktoren (Piezo-, Ferrofluid-, SMA-Aktoren) für Mikroroboter
- Echtzeit-Bildverarbeitung in der Mikro- und Nanowelt (REM, AFM, optische Mikroskopie)
- Mikrokraftsensoren und taktile Sensoren für Mikroroboter
- Roboterregelung, u.a. mit Hilfe neuronaler Netze und Fuzzy-Logik
- Haptische Benutzerschnittstelle zur Steuerung von Mikrorobotern - Roboterbasierte Mikro- und Nanohandhabung (REM, TEM, AFM, optische Mikroskopie)
- Anwendungen: Mikro- und Nanomontage, Test von Nanoschichten, Handhabung und Charakterisierung von Kohlenstoffnanoröhren, Handhabung biologischer Zellen
- Mehrrobotersysteme in der Mikrowelt: Kommunikation, Steuerung, Kooperation

Literaturempfehlungen

- Vorlesungsskript in Buchform (kann nach Fertigstellung zum Selbstkostenpreis im Sekretariat A1 3-303 erworben werden)
- Fatikow, Sergej (Ed.): Automated Nanohandling by Microrobotics, Springer, London, 2008

Links

Unterrichtsprachen		Englisch, Deutsch
Dauer in Semestern		1 Semester
Angebotsrhythmus Modul		jährlich
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt
Lehr-/Lernform		V+Ü
Vorkenntnisse		Mikrorobotik und Mikrosystemtechnik
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform

Gesamtmodul

Nach Beendigung des Moduls bis zum Anfang des nachfolgenden Semesters Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	SoSe	42
Übung		1	SoSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf311 - Low Energy System Design

Modulbezeichnung	Low Energy System Design
Modulkürzel	inf311
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Rauh, Andreas (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Dieses Modul führt ein in die Themengebiete der Verlustleistungsabschätzung, sowie der Verlustleistungsoptimierung.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- diskutieren die grundlegende Verlustleistungsproblematik
- charakterisieren den anforderungsgetriebenen Entwurf eingebetteter Systeme,
- benennen gängige Verlustleistungsanalyse- und Optimierungsmethoden,
- entwerfen eingebettete Systeme mit gängigen Entwurfs- und Analysewerkzeugen,
- entwerfen verlustleistungsoptimierte eingebettete Systeme

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- modellieren von Systemen mit einer Hardware-Beschreibungssprache
- analysieren und modellieren Hardwarekomponenten
- nehmen Mehrzieloptimierungen von Systemen vor

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- konstruieren Lösungen zu gegebenen Problemen in Gruppen
- diskutieren ihre Ergebnisse fachlich und sachlich angemessen

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- erkennen die Grenzen ihrer Belastbarkeit bei der Modellierung von Systemen, bzw. Teilaspekte dieser

Modulinhalte

Nach Moore's Law verdoppelt sich die Zahl der auf einem Computerchip integrierbaren Transistoren alle zwei Jahre. Neue Schaltungen werden darüber hinaus mit immer größeren Geschwindigkeiten betrieben. Diese Entwicklung führt nicht nur zu der gewünschten Zunahme an verfügbarer Funktionalität, sondern auch zum Anstieg der elektrischen Leistungsaufnahme dieser Systeme. Die Leistungsaufnahme integrierter Schaltungen ist aus zwei Blickwinkeln problematisch: Zum einen muss die Leistung dem System zugeführt, zum anderen die entstehende Wärme abgeführt werden. Eine erhöhte Leistungsaufnahme führt daher zu sinkenden Batterie- und Akkubetriebszeiten und erhöhten Energiekosten. Die Wärmeentwicklung von integrierten Schaltungen reduziert ihre Zuverlässigkeit und Lebensdauer. Die notwendigen Kühlungsmaßnahmen (Keramikgehäuse, Kühlkörper, Lüfter, etc.) erhöhen die Systemkosten. Heutzutage ist es beim Entwurf eingebetteter Systeme notwendig, die Quellen von Verlustleistung und die Auswirkungen auf die Wärmeentwicklung zu kennen, um die Zuverlässigkeit und die Kosten im Betrieb berücksichtigen zu können. Dieses Modul führt ein in die Themengebiete der Verlustleistungsabschätzung, sowie der Verlustleistungsoptimierung.

Literaturempfehlungen

- Designing CMOS Circuits for Low Power – Dimitros Kaushik Roy, Christian Piquet et al.
- Leakage in Nanometer CMOS Technologies – F. Kesel, R. Bartholomä
- Folien der Veranstaltungen „Eingebettete Systeme I+II“ von Professor Dr.-Ing. Wolfgang Nebel
- Foliensammlungen sowie Handbücher und Datenblätter der verwendeten Hardware und Handbücher der Entwicklungswerkzeuge

Links				
Unterrichtssprachen		Englisch, Deutsch		
Dauer in Semestern		1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul		jährlich		
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt		
Lehr-/Lernform		V+Ü		
Vorkenntnisse		Kenntnisse in : - Grundlagen der Technische Informatik, - Technische Informatik, - Eingebettete Systeme I+, - Eingebettete Systeme II		
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform		
Gesamtmodul				
	Am Ende der Vorlesungszeit	Fachpraktische Übung und mündliche Prüfung		
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	WiSe	28
Übung		2	WiSe	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf350 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I
Modulkürzel	inf350
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Sicherheitskritische Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanzierungen sind beispielsweise „Sicherheitsanalysetechniken“, „Zielarchitekturen Eingebetteter Systeme für Automotive-Anwendungen“, „Modellbasierter Systementwurf“, ...

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, Ü, S, P	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.		
Lehrveranstaltungsform		
VA-Auswahl		
SWS		
4		
Angebotsrhythmus		
siehe Angebotsrhythmus Modul		

inf351 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II
Modulkürzel	inf351
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Sicherheitskritische Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanziierungen sind beispielsweise „Sicherheitsanalysetechniken“, „Modellbasierter Systementwurf“, ...

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, Ü, S, P	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung		
Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf352 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" I
Modulkürzel	inf352
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Ziele des Moduls/Kompetenzen:

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Sicherheitskritische Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V oder S	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung oder Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf353 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Sicherheitskritische Systeme" II
Modulkürzel	inf353
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Sicherheitskritische Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen

Modulinhalte

Je nach Vertiefungsgebiet und zugeordneter Lehrveranstaltung

Literaturempfehlungen

Je nach Vertiefungsgebiet und zugeordneter Lehrveranstaltung

Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V oder S	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	
	Referat oder mündliche Prüfung.	
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung oder Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf354 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I
Modulkürzel	inf354
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hybride Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen - erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanzierungen sind beispielsweise „Modellierung und Analyse eingebetteter Systeme“, „Konstruktionsprinzipien ausgewählter Klassen von Fahrzeugfunktionen“

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, Ü, S, P	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	Am Ende des Semesters oder nach Absprache mit dem Lehrenden	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf355 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II
Modulkürzel	inf355
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hybride Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links

Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	irregular	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, Ü, S, P	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		

Am Ende des Semesters oder nach Absprache mit dem Lehrenden Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl
SWS	4
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul

inf356 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" I
Modulkürzel	inf356
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hybride Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtsprachen		Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern		1 Semester
Angebotsrhythmus Modul		unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt
Lehr-/Lernform		V oder S
Vorkenntnisse		keine
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
Lehrveranstaltungsform		
Vorlesung oder Seminar		
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf357 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hybride Systeme" II
Modulkürzel	inf357
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Prüfungsberechtigt) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hybride Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V oder S	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung oder Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf358 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I
Modulkürzel	inf358
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hardware-/Software-Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – eine mögliche Instanziierung ist beispielsweise „Spezifikation und Modellierung Eingebetteter Systeme“

Literaturempfehlungen

Literatur wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	halbjährlich	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, Ü, S, P	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben	
		Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf359 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II
Modulkürzel	inf359
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hardware-/Software-Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – eine mögliche Instanziierung ist beispielsweise „Spezifikation und Modellierung Eingebetteter Systeme“

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, Ü, S, P	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben	
		Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.
Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf360 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" I
Modulkürzel	inf360
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hardware-/Software-Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanziierungen sind beispielsweise „Energieeffizienz in der IKT“, „Smart Resource Integration“, ...

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	V oder S
Vorkenntnisse	keine

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende des Semesters	Referat oder mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	Vorlesung oder Seminar
SWS	2
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul

inf361 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Hardware-/Software-Systeme" II
Modulkürzel	inf361
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Hardware-/Software-Systeme" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – mögliche Instanzierungen sind beispielsweise „Energieeffizienz in der IKT“, „Smart Resource Integration“, ...

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V oder S	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	
	Referat oder mündliche Prüfung.	
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung oder Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf366 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I
Modulkürzel	inf366
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fatikow, Sergej (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – eine mögliche Instanziierung ist beispielsweise „Nanomontage und Nanohandhabung“

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, S, Ü, P
Vorkenntnisse	keine

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl
SWS	4
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul

inf367 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" II

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" II
Modulkürzel	inf367
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fatikow, Sergej (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen
Kompetenzziele	Ziele des Moduls/Kompetenzen: Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren. Fachkompetenzen Die Studierenden: • differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen • erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen • identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen • erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei • diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung Methodenkompetenzen Die Studierenden: • evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an • entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden • reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an Sozialkompetenzen Die Studierenden: • integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse Selbstkompetenzen Die Studierenden: • verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch • führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus
Modulinhalte	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
Literaturempfehlungen	Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, Ü, S, P
Vorkenntnisse	keine

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit den Lehrenden	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl
SWS	4
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul

inf368 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" I
Modulkürzel	inf368
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fatikow, Sergej (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V oder S	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung oder Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf369 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" II

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Mikrorobotik und Regelungstechnik" II
Modulkürzel	inf369
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fatikow, Sergej (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet Mikrorobotik und Regelungstechnik in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

- Die Studierenden:
- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtssprache		Deutsch
Dauer in Semestern		1 Semester
Angebotsrhythmus Modul		unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt
Lehr-/Lernform		V oder S
Vorkenntnisse		keine
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
Lehrveranstaltungsform		
Vorlesung oder Seminar		
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf374 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I
Modulkürzel	inf374
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Fränzle, Martin Georg (Modulverantwortung) • Rauh, Andreas (Modulverantwortung) • Hein, Andreas (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Die erforderlichen Voraussetzungen werden in den Details der zugeordneten Lehrveranstaltung genauer spezifiziert.
Kompetenzziele	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Automotive" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren. Fachkompetenzen Die Studierenden: • differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen • erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen • identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen • erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei • diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung Methodenkompetenzen Die Studierenden: • evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an • entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden • reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an Sozialkompetenzen Die Studierenden: • integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse Selbstkompetenzen Die Studierenden: • verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch • führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus
Modulinhalte	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung – eine mögliche Instanziierung ist beispielsweise „Zielarchitekturen Eingebetteter Systeme für Automotive-Anwendungen“

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links

Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, S, Ü, P
Vorkenntnisse	keine

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
---------	----------------	--------------

Gesamtmodul

Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl
SWS	4
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul

inf375 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II
Modulkürzel	inf375
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Hein, Andreas (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Automotive" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, S, Ü, P
Vorkenntnisse	keine

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl
SWS	4
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul

inf376 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" I
Modulkürzel	inf376
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Hein, Andreas (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Automotive" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen

Modulinhalte

Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung

Literaturempfehlungen

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V oder S	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
Referat oder mündliche Prüfung.		
Lehrveranstaltungsform		
Vorlesung oder Seminar		
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf377 - Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II

Modulbezeichnung	Aktuelle Themen aus dem Gebiet "Automotive" II
Modulkürzel	inf377
Kreditpunkte	3.0 KP
Workload	90 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Technische Informatik
Zuständige Personen	• Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt) • Hein, Andreas (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	Die erforderlichen Voraussetzungen werden in den Details der zugeordneten Lehrveranstaltung genauer spezifiziert.
Kompetenzziele	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Automotive" in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren. Fachkompetenzen Die Studierenden: • differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen • erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen • identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen • erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei • diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung Methodenkompetenzen Die Studierenden: • untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag • reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an • planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen Sozialkompetenzen Die Studierenden: • kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten Selbstkompetenzen Die Studierenden: • verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch • entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen
Modulinhalte	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
Literaturempfehlungen	

Wird in der zugeordneten Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V oder S	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Referat oder mündliche Prüfung.
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung oder Seminar	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf453 - Kombination von Spezifikationstechniken

Modulbezeichnung	Kombination von Spezifikationstechniken
Modulkürzel	inf453
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Theoretische Informatik
Zuständige Personen	• Lehrenden, Die im Modul (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	Einführung in die Spezifikationssprachen Z für Daten, CSP für Prozesse und deren Kombination CSP-OZ für reaktive Systeme mit Daten- und Prozessanteilen. Fachkompetenzen Die Studierenden: • spezifizieren Daten und Prozesse mit Z, CSP und CSP-OZ formal • überprüfen Datenverfeinerungsbeziehungen formal • verifizieren CSP-OZ Spezifikationen mit dem FDR Model-Checker Methodenkompetenzen Die Studierenden: • erwerben die Fähigkeit, komplementäre Spezifikationsmethoden zu integrieren Sozialkompetenzen Die Studierenden: • arbeiten in kleinen Gruppen an Lösungen von Aufgaben • präsentieren Lösungen von Aufgaben vor Gruppen Selbstkompetenzen Die Studierenden: • erlernen Ausdauer bei der Bearbeitung schwieriger Aufgaben • erlernen Präzision bei der Spezifikation von Problemen

Modulinhalte

Der Kurs behandelt einen Forschungstrend in den formalen Methoden, die Kombination und Integration verschiedener Spezifikationsmethoden. Der Schwerpunkt liegt auf einer konkreten Kombination CSP-OZ der Spezifikationstechniken CSP (Communicating Sequential Processes) für Prozesse und Z bzw. Object-Z für Daten. Reaktive Systeme werden durch CSP-OZ beschrieben. Zur Vorbereitung werden die Spezifikationssprachen Z und CSP beschrieben, gefolgt von der Kombination CSP-OZ mit ihrer prozessorientierten Semantik. Die Konzepte der Verfeinerung und Vererbung sowie die Möglichkeit der automatischen Verifikation einer Teilsprache von CSP-OZ mit dem FDR Model Checker für CSP werden diskutiert. Schließlich werden Möglichkeiten der Erweiterung von CSP-OZ für die Spezifikation zeitkritischer Systeme erläutert.

Themen:

- Spezifikation von komplexen Daten und Operationen in Z, Typdefinition und Musterberechnungen von Z, Datenverfeinerung
- Spezifikation von kommunizierenden Prozessen in CSP, operationale Semantik von CSP, drei abstrakte semantische Modelle für CSP: Trace-Semantik, Failures-Semantik, Failures-Divergences-Semantik, Prozessverfeinerung in den obigen Semantiken, FDR-Modell-Checker für CSP
- kombinierte Spezifikationsmethode CSP-OZ, transformatorische Semantik als CSP-Prozess, Theoreme der Verfeinerung, objektorientierte Konzepte von Klasse und Vererbung in CSP-OZ

Literaturempfehlungen

Essential:

- M. Spivey. The Z Notation - A Reference Manual. Prentice Hall, 1989 (siehe <http://spivey.oriel.ox.ac.uk/~mike/zrm/index.html>).
- Jim Woodcock and Jim Davies. Using Z - Specification, Refinement, and Proof. Prentice Hall, 1996 (siehe <http://www.usingz.com>).
- A.W. Roscoe. The Theory and Practice of Concurrency. Prentice Hall, 1998.

Recommended:

- C. Fischer. CSP-OZ: A Combination of Object-Z and CSP. In H. Bowmann, J. Derrick (Editors). Formal Methods for Open Object-Based Distributed Systems (Chapman & Hall, 1997) 423-438.
- G. Smith. The Object-Z Specification Language. Kluwer Academic Publisher, 2000.

Links

Unterrichtssprache	Deutsch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V + Ü	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	Am Ende der Vorlesungszeit	Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	WiSe	42
Übung		1	WiSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf454 - Kommunizierende und mobile Systeme

Modulbezeichnung	Kommunizierende und mobile Systeme
Modulkürzel	inf454
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Theoretische Informatik
Zuständige Personen	• Olderog, Ernst-Rüdiger (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen
Kompetenzziele	Einführung in Milners Kalkül der kommunizierenden Systeme (CCS) und den pi-Kalkül. Fachkompetenzen Die Studierenden: • kennen die Theorie der operationellen Semantik von CCS und des pi-Kalküls • führen Äquivalenzbeweise mittels Simulationen und Bisimulationen • spezifizieren kommunizierende und mobile Systeme mit CCS und dem pi-Kalkül Methodenkompetenzen Die Studierenden: • lernen unterschiedliche Sichtweisen von Mobilität kennen • erkennen Äquivalenzen als formales Mittel für Systemkorrektheit Sozialkompetenzen Die Studierenden: • arbeiten in kleinen Gruppen an Lösungen von Aufgaben • präsentieren Lösungen von Aufgaben vor Gruppen Selbstkompetenzen Die Studierenden: • erlernen Ausdauer bei der Bearbeitung schwieriger Aufgaben • erlernen Präzision bei der Spezifikation von Problemen

Modulinhalte

Kommunikation ist ein grundlegendes Konzept in der Informatik, das sowohl zwischen einzelnen Computern in einem Netzwerk als auch zwischen Komponenten innerhalb eines Computers auftreten kann. Im Mittelpunkt der Vorlesung steht Robin Milners pi-Kalkül, der eine neuartige Modellierung von Kommunikation ermöglicht, die den Ort der Kommunikation berücksichtigt. Mit dem π -Kalkül lässt sich die Veränderung von Daten in einem Computer ebenso beschreiben wie das Versenden von Nachrichten oder gar Programmen über ein Netzwerk wie das Internet. Es können auch Netzwerke beschrieben werden, die sich rekonfigurieren. Dieses wird am Beispiel von Mobiltelefonen, Schedulern, Verkaufsautomaten, Datenstrukturen, Kommunikationsprotokollen und Objekten der objekt-orientierten Programmierung gezeigt. Hinter diesen Anwendungen steht die Theorie des pi-Kalküls, die auf einer operationellen Semantik und einem Äquivalenzbegriff von Verhalten beruht. In der Vorlesung wird diese Theorie schrittweise erklärt.

Themen:

- unterschiedliche Sichtweisen auf Mobilität
- Transitionssysteme mit Simulationen und Bisimulationen
- Milners Calculus of Communicating Systems (CCS) und Milners pi-Kalkül für mobile Systeme, jeweils mit operationeller Semantik, struktureller Kongruenz, starker Äquivalenz und Beobachtungsäquivalenz, Zusammenhängen zwischen Reaktionen und

- Transitionen, Lösbarkeit rekursiver Gleichungen
- formale Spezifikation von Beispielen kommunizierender und mobiler Systeme mit CCS und dem pi-Kalkül
- Beweis von starker Äquivalenz und Beobachtungsäquivalenz vorgegebener Prozesse
- Spezifikation von dynamischen Datenstrukturen im pi-Kalkül

Literaturempfehlungen

- Robin Milner. Communicating and Mobile Systems: The pi-calculus. Cambridge University Press, 1999.
- Robin Milner. Communication and Concurrency. Prentice Hall, 1989.
- D. Sangiorgi and D. Walker. The pi-calculus: A Theory of Mobile Systems. Cambridge University Press, 2001.

Links

Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	V + Ü	
Vorkenntnisse	Theoretische Informatik II	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
	am Ende der Vorlesungszeit	Fachpraktische Übungen und Klausur oder Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung.

Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	WiSe	42
Übung		1	WiSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

inf456 - Realzeitsysteme

Modulbezeichnung	Realzeitsysteme
Modulkürzel	inf456
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Embedded Brain Computer Interaction • Master Engineering of Socio-Technical Systems (Master) > Systems Engineering • Master Informatik (Master) > Theoretische Informatik
Zuständige Personen	• Olderog, Ernst-Rüdiger (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	
Kompetenzziele	

Einführung von formalen Methoden zur Spezifikation und Verifikation von zeitkritischen Systemen und deren Kombination.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- lernen Zeitmodelle und Realzeiteigenschaften kennen
- spezifizieren und verifizieren Realzeitsysteme
- modellieren Realzeitsysteme mit Realzeitautomaten und PLC-Automaten
- wenden den Model-Checker UPPAAL zur Verifikation von Realzeiteigenschaften an
- spezifizieren Realzeitsysteme im Duration Calculus
- lernen Entscheidbarkeits- und Unentscheidbarkeitsresultate für Realzeitsysteme kennen

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- erkennen Logik und Automaten als adäquate Beschreibungsformen für Realzeitsysteme

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- arbeiten in kleinen Gruppen an Lösungen von Aufgaben
- präsentieren Lösungen von Aufgaben vor Gruppen

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- erlernen Ausdauer bei der Bearbeitung schwieriger Aufgaben
- erlernen Präzision bei der Spezifikation von Problemen

Modulinhalte

Beispiele zeitkritischer Systeme sind Steuerungen von Eisenbahnen, Robotern oder auch Gasbrennern. Bei diesen Systemen kommt es darauf an, dass sie bestimmte Zeitbedingungen einhalten. Bei der automatischen Steuerung eines Bahnüberganges müssen zum Beispiel spätestens 4 Sekunden, nachdem die Streckensensoren einen Zug gemeldet haben, die Schranken geschlossen sein. Sind die Schranken geöffnet, sollen sie 15 Sekunden lang offen bleiben, damit Fahrzeuge den Bahnübergang sicher überqueren können. Um solche Zeitanforderungen beschreiben zu können, wurden verschiedene Spezifikationsmethoden entwickelt. Eine attraktive Methode ist der seit 1991 von Zhou Chaochen entwickelte "Duration Calculus". Es handelt sich dabei um eine Logik mitsamt Kalkül, in der die Dauer (engl. duration) von Zuständen beschrieben werden kann. In der Vorlesung wird der Duration Calculus vorgestellt und dessen Anwendung an Hand von Beispielen erläutert. Als weitere Spezifikationsmethode werden die 1994 von Alur & Dill eingeführten Realzeitautomaten (engl. Timed Automata) vorgestellt. Nach der Spezifikation von Anforderungen an ein Realzeitsystem schließt sich die Verifikation von entwickelten Programmen an. Dabei werden die Spezifikationsmethoden Duration Calculus und Timed Automata dazu benutzt, um das

Realzeitverhalten der Programme zu beschreiben. Anschließend kann auf der Basis dieser Verhaltensbeschreibungen die Korrektheit bewiesen werden.

Themen:

- diskretes und kontinuierliches Zeitmodell
- Logiken und Automatenmodelle zur Spezifikation von Realzeitsystemen (Prädikatenlogik, Duration Calculus, Timed CTL, Realzeitautomaten, PLC-Automaten)
- Entscheidbarkeits- und Unentscheidbarkeitsresultate für Realzeitsysteme
- Model-Checker UPPAAL für Realzeitautomaten,
- formale Spezifikation von Realzeitsystemen im Duration Calculus sowie mit Realzeitautomaten und PLC-Automaten
- Verifikation konkreter Realzeitautomaten mit dem Model-Checker UPPAAL
- Transformation von Duration Calculus für diskrete Zeit in reguläre Sprachen
- Implementierbarkeit von Realzeitsystemen auf PLC-ähnlicher Hardware

Literaturempfehlungen

Essentiell:

- E.-R. Olderog, H. Dierks: Real-Time Systems: Formal Specification and Automatic Verification, Cambridge University Press, 2008

Empfohlen:

- C. Heitmeyer and D. Madrioli, editors. Formal Methods for Real-Time Computing, Wiley, 1996.
- M. Joseph, editor. Real-time Systems -- Specification, Verification and Analysis, Prentice Hall, 1996 (siehe <http://docencia.etsit.urjc.es/moodle/file.php/31/documentos/RTSbook.pdf>).

Links

Unterrichtsprachen		Deutsch, Englisch		
Dauer in Semestern		1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul		unregelmäßig		
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt		
Lehr-/Lernform		V + Ü		
Prüfung	Prüfungszeiten		Prüfungsform	
Gesamtmodul				
		Am Ende der Vorlesungszeit		Fachpraktische Übungen und mündliche Prüfung.
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		3	SoSe oder WiSe	42
Übung		1	SoSe oder WiSe	14
Präsenzzeit Modul insgesamt				
56 h				

inf513 - Praktikum Energieinformatik

Modulbezeichnung	Praktikum Energieinformatik
Modulkürzel	inf513
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Angewandte Informatik • Master Wirtschaftsinformatik (Master) > Akzentsetzungsmodule der Informatik
Zuständige Personen	• Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt) • Lehnhoff, Sebastian (Modulverantwortung)
Teilnahmevoraussetzungen	• Programmierung mit Java • Programmierung mit Python

Kompetenzziele

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden einfache, schalt- und modulierbare elektrische Verbraucher und Erzeuger informationstechnisch modellieren sowie diese zusammen mit passenden Steuer- und Regelmechanismen in Smart-Grid-Szenarien simulieren können. Die Studierenden sollen hierzu zunächst die informationstechnischen Modelle aus den physikalischen Modellen herleiten sowie bewerten können. Sodann lernen sie zum Einsatz von Steuer- und Regelmechanismen die Grundlagen der Co-Simulation am Beispiel des Smart Grid Co-Simulations-Frameworks "mosaik". Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, die Funktionsweise von verteilten agentenbasierten Steuer- und Regelungskonzepten und -algorithmen für dezentrale Erzeuger und Verbraucher auf den Betrieb elektrischer Energiesysteme zu verstehen und anzuwenden sowie hinsichtlich der Anforderungen an Wirkleistungsbilanzierung, Betriebsmittelauslastung, Robustheit und Flexibilität zu analysieren. Den Studierenden werden die Grundlagen für die Planung, Durchführung und Auswertung simulationsbasierter Experimente vermittelt. Besonderer Fokus liegt hierbei auf dem Trade-off zwischen Genauigkeit und Zuverlässigkeit erwarteter Ergebnisse und dem dazu notwendigen Aufwand (Design of Experiments, Statistische Versuchsplanung), um mit möglichst wenigen Versuchen (Einzelexperimenten) Wirkzusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und beobachteten Zielgrößen möglichst genau zu ermitteln.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- bewerten und leiten informatische Modelle aus physikalischen Modellen her
- setzen das Smart Grid Co-Simulations-Framework "mosaik" ein
- analysieren verteilte agentenbasierte Steuer- und Regelungskonzepte und -algorithmen für dezentrale Erzeuger und Verbraucher auf den Betrieb elektrischer Energiesysteme hinsichtlich der Anforderungen an Wirkungsbilanzierung, Betriebsmittelauslastung, Robustheit und Flexibilität
- benennen die Grundlagen für die Planung, Durchführung und Auswertung simulationsbasierter Experimente
- erkennen die Bedeutung zwischen Genauigkeit und Zuverlässigkeit erwarteter Ergebnisse und dem dazu notwendigen Aufwand (Design of Experiments, Statistische Versuchsplanung), um mit möglichst wenigen Versuchen (Einzelexperimenten) Wirkzusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und beobachteten Zielgrößen

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- modellieren einfache schalt- und modulierbare elektrische Verbraucher und Erzeuger
- simulieren zu elektrischen Verbrauchern und Erzeugern passende Steuer und Regelungsmechanismen in Smart-Grid-Szenarien
- wenden verteilte agentenbasierte Steuer- und Regelungskonzepte und -algorithmen für dezentrale Erzeuger und Verbraucher auf den Betrieb elektrischer Energiesysteme an
- werten Simulationsergebnisse aus
- recherchieren Informationen und Methoden zur Umsetzung der Modelle

- stellen eigene Hypothesen auf und überprüfen diese mit Mitteln der statistischen Versuchsplanung

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- wenden die Entwicklungsmethode des Pairprogrammings an
- diskutieren die getroffenen Design Entscheidungen
- identifizieren Arbeitspakete und übernehmen Verantwortung für diese

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- reflektieren den eigenen Umgang mit der begrenzten Ressource Energie
- nehmen Kritik an und verstehen sie als Vorschlag für die Weiterentwicklung des eigenen Handelns

Modulinhalte

In dieser Veranstaltung werden:

- schalt- und modulierbare Energieverbraucher sowie -erzeuger modelliert,
- der praktische Umgang (Installation, Beschreibung/Konfiguration von Szenarien, Durchführung von Simulationen) mit mosaik vermittelt,
- die Grundlagen für agentenbasierte heuristische Optimierungsmethoden in zukünftigen Smart Grids vermittelt,
- die Herausforderungen bei der Implementierung agentenbasierter Mechanismen praktisch vermittelt (Multikritikalität, Konvergenz, Güte),
- die Grundlagen für die Auswahl und den Entwurf von simulationsbasierten Experimenten vermittelt (Design of Experiments, Statistische Versuchsplanung).

Literaturempfehlungen

Empfohlene Literatur:

Smart Grids:

- Konstantin, P.: "Praxisbuch Energiewirtschaft", Springer, 2006
- Schwab, A.: "Elektroenergiesysteme", Springer, 2009

Multiagentensysteme:

- Sutton, R. S.; Barto, A. G.: "Reinforcement Learning", MIT Press, 1998
- Weiss, G.: "Multiagent Systems", MIT Press, 2013
- Ferber J.; Kirn, S.: "Multiagentensysteme: eine Einführung in die Verteilte Künstliche Intelligenz", Addison-Wesley, 2001

Co-Simulation:

- Ptolemaeus, C.: "System Design, Modeling, and Simulation", UC Berkeley, 2013
- Law, A.: "Simulation Modeling and Analysis", McGraw-Hill, 2015

Versuchsplanung:

- Kleppmann, W.: "Versuchsplanung", Hanser, 2013
- Klein, B.: "Versuchsplanung - DoE", Oldenbourg, 2011
- Goos, P.; Jones, B.: "Optimal Design of Experiments", Wiley, 2014
- Box, G. E. P.; Hunter, J. S.; Hunter, W. G.: "Statistics for Experimenters", Wiley, 2005
- Forrester, A.; Sobester, A.; Keane, A.: "Engineering Design via Surrogate Modelling", Wiley, 2008

Links

<http://mosaik.offis.de>

Unterrichtssprache	Deutsch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	jährlich

Aufnahmekapazität Modul

unbegrenzt

Hinweise

Wahlpflicht-Modul im Mastervertiefungsgebiet "IT in der Energiewirtschaft (Energieinformatik)"

Verknüpft mit den Modulen:

- Energieinformationssysteme
- Smart Grid Management

Lehr-/Lernform

1P

Vorkenntnisse

- Programmierung mit Java
- Programmierung mit Python

Prüfung

Prüfungszeiten

Prüfungsform

Gesamtmodul

Am Ende des Semesters

Mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungsform

Praktikum

SWS

4

Angebotsrhythmus

SoSe

inf950 - Interdisziplinäres Modul I

Modulbezeichnung	Interdisziplinäres Modul I	
Modulkürzel	inf950	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Interdisziplinäre Module	
Zuständige Personen	• Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt) • Vogel-Sonnenschein, Ute (Modulverantwortung) • Vogel-Sonnenschein, Ute (Modulberatung)	
Weitere verantwortliche Personen	Studiengangsverantwortliche der Master-Studiengänge Informatik und Wirtschaftsinformatik	
Teilnahmevoraussetzungen	Je nach zugeordneter Lehrveranstaltung	
Kompetenzziele	Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen und anwendungsrelevanten Hintergründe der ausgewählten Disziplin. Fachkompetenzen Die Studierenden: • benennen die Grundlagen und Methoden des gewählten Gebietes • wenden die Fachsprache des Anwendungsgebietes kompetent an Methodenkompetenzen Die Studierenden: • charakterisieren Nutzungskontext und Anforderungen von IT im gewählten Gebiet • wenden die disziplinären Methoden und Techniken des Anwendungsgebietes an und kontrastieren diese mit den aus der Informatik bekannten Methoden und Techniken • untersuchen Probleme eines Anwendungsgebietes mit den disziplin-typischen Methoden Sozialkompetenzen Die Studierenden: • können die Verschiedenheit von Fachkulturen einschätzen und respektieren andere Fachgebiete und deren Arbeitsweise • bereiten sich auf Anwendungsszenarien für IT-Systeme vor Selbstkompetenzen Die Studierenden: • reflektieren ihr Selbstbild und Handeln vor dem Hintergrund einer anderen Fachdisziplin	
Modulinhalte	Das Modul wird mit Fachmodulen aus anderen Disziplinen oder Modulen des Departments für Informatik instanziiert, die einen interdisziplinären Einblick in eine andere Wissenschaftsdisziplin ermöglichen. Die Veranstaltungsformen und Prüfungsmodalitäten orientieren sich an dem jeweils gewählten Modul.	
Literaturempfehlungen	Je nach zugeordneter Lehrveranstaltung	
Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung oder Klausur
Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl	
SWS	2	

inf951 - Interdisziplinäres Modul II

Modulbezeichnung	Interdisziplinäres Modul II	
Modulkürzel	inf951	
Kreditpunkte	6.0 KP	
Workload	180 h	
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Interdisziplinäre Module	
Zuständige Personen	• Vogel-Sonnenschein, Ute (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt) • Vogel-Sonnenschein, Ute (Modulberatung)	
Weitere verantwortliche Personen	Studiengangsverantwortliche der Master-Studiengänge Informatik und Wirtschaftsinformatik	
Teilnahmevoraussetzungen	Je nach zugeordneter Lehrveranstaltung	
Kompetenzziele	Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundlagen und anwendungsrelevanten Hintergründe der ausgewählten Disziplin. Fachkompetenzen Die Studierenden: • benennen die Grundlagen und Methoden des gewählten Gebietes • wenden die Fachsprache des Anwendungsgebietes kompetent an Methodenkompetenzen Die Studierenden: • charakterisieren Nutzungskontext und Anforderungen von IT im gewählten Gebiet • wenden die disziplinären Methoden und Techniken des Anwendungsgebietes an und kontrastieren diese mit den aus der Informatik bekannten Methoden und Techniken • untersuchen Probleme eines Anwendungsgebietes mit den disziplintypischen Methoden Sozialkompetenzen Die Studierenden: • können die Verschiedenheit von Fachkulturen einschätzen und • respektieren andere Fachgebiete und deren Arbeitsweise • bereiten sich auf Anwendungsszenarien für IT-Systeme vor Selbstkompetenzen Die Studierenden: • reflektieren ihr Selbstbild und Handeln vor dem Hintergrund einer anderen Fachdisziplin	
Modulinhalte	Das Modul wird mit Fachmodulen aus anderen Disziplinen oder Modulen des Departments für Informatik instanziiert, die einen interdisziplinären Einblick in eine andere Wissenschaftsdisziplin ermöglichen. Die Veranstaltungsformen und Prüfungsmodalitäten orientieren sich an dem jeweils gewählten Modul.	
Literaturempfehlungen		
Links		
Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung oder Klausur.	
Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl	
SWS	2	

Frühere Module

inf191 - Spezielle Themen der Praktischen Informatik II

Modulbezeichnung	Spezielle Themen der Praktischen Informatik II
Modulkürzel	inf191
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Praktische Informatik
Zuständige Personen	• Peter, Andreas (Modulverantwortung) • Vogel-Sonnenschein, Ute (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnehmervoraussetzungen

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen in einem Spezialgebiet der Praktischen Informatik in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Praktischen Informatik im Detail genauer
- erkennen und beurteilen die in dem in der Veranstaltung thematisierten Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Praktischen Informatik und beurteilen deren Bedeutung
- verfolgen die weitere Entwicklung in dem in der Veranstaltung thematisierten Spezialgebiet kritisch

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen
- untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur
- verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen der Praktischen Informatik und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an
- planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen
- entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbstständig aufgestellten Hypothesen

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten
- lösen Aufgaben zielorientiert im Team

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- vertiefen ihre Fähigkeiten zur Selbstorganisation
- reflektieren ihr Handeln und Können in dem betrachteten Spezialgebiet selbstkritisch und schätzen es angemessen ein

Modulinhalte

In diesem Modul werden Inhalte und Methoden zu aktuellen Themen der Praktischen Informatik vermittelt.

Einzelheiten zu Zielen und Inhalten finden sich in den Details der aktuell zugeordneten Veranstaltung.

Literaturempfehlungen

je nach Vertiefungsgebiet und zugeordneter Lehrveranstaltung

Links

Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	2 VA. aus V, Ü, S, P
Vorkenntnisse	keine

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Fachpraktische Übungen oder Referat oder mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl
-------------------------------	------------

SWS	2
------------	---

Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul
-------------------------	------------------------------

inf493 - Spezielle Themen der Theoretischen Informatik II

Modulbezeichnung	Spezielle Themen der Theoretischen Informatik II
Modulkürzel	inf493
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Theoretische Informatik
Zuständige Personen	• Wehrheim, Heike (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Die erforderlichen Voraussetzungen werden in den Details der zugeordneten Lehrveranstaltung genauer spezifiziert.
Kompetenzziele	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen in der Theoretischen Informatik in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren. Fachkompetenzen Die Studierenden: • differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen • erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen • identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen • erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei • diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung Methodenkompetenzen Die Studierenden: • evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an • entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden • reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an Sozialkompetenzen Die Studierenden: • integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse Selbstkompetenzen Die Studierenden: • verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus
Modulinhalte	je nach zugeordneter Lehrveranstaltung
Literaturempfehlungen	je nach zugeordneter Lehrveranstaltung

Links

Unterrichtssprache		Englisch
Dauer in Semestern		1 Semester
Angebotsrhythmus Modul		unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt
Lehr-/Lernform		2 VA aus V, S, Ü, P
Vorkenntnisse		Keine
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul		
		Fachpraktische Übung und mündliche Prüfungen oder Klausur

Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl
SWS	2
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul

inf592 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Applied Artificial Intelligence" I

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Applied Artificial Intelligence" I
Modulkürzel	inf592
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Angewandte Informatik
Zuständige Personen	• Sonntag, Daniel (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	keine

Kompetenzziele

Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Lernende und Kognitive Systeme" II in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren.

Fachkompetenzen

Die Studierenden:

- differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen
- erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen
- identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin
- wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei
- diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung

Methodenkompetenzen

Die Studierenden:

- evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an
- entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden
- reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an

Sozialkompetenzen

Die Studierenden:

- integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse

Selbstkompetenzen

Die Studierenden:

- verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch
- führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus

Modulinhalte

In diesem Modul werden verschiedene Veranstaltungen aus dem Gebiet Lernende und Kognitive Systeme angeboten. Einzelheiten zu Zielen und Inhalten entnehmen Sie bitte der zugeordneten Veranstaltung oder wenden Sie sich direkt an den Lehrenden

Literaturempfehlungen

je nach Vertiefungsgebiet und zugeordneter Lehrveranstaltung

Links		
Unterrichtssprache	Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, S, Ü, P	
Vorkenntnisse	keine	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	
		Semesterbegleitende fachpraktische Übungen oder Referat oder mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl	
SWS	2	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf492 - Spezielle Themen der Theoretischen Informatik I

Modulbezeichnung	Spezielle Themen der Theoretischen Informatik I
Modulkürzel	inf492
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Theoretische Informatik
Zuständige Personen	• Wehrheim, Heike (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Die erforderlichen Voraussetzungen werden in den Details der zugeordneten Lehrveranstaltung genauer spezifiziert.
Kompetenzziele	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Modellierung und Analyse komplexer Systeme" I in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren. Fachkompetenzen Die Studierenden • differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen • erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen • identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen • erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei • diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung Methodenkompetenzen Die Studierenden • evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an • entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden • reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an Sozialkompetenzen Die Studierenden • integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse Selbstkompetenzen Die Studierenden • verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus
Modulinhalte	je nach zugeordneter Lehrveranstaltung
Literaturempfehlungen	je nach zugeordneter Lehrveranstaltung

Links

Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt

Hinweise

Falls mehr dem Modul mehr als eine Veranstaltung zugeordnet ist, wählen Sie in der Regel Veranstaltungen im Gesamtumfang von 4 SWS aus, bspw. eine Vorlesung mit zugehöriger Übung.
Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung (Details) der zugeordneten Veranstaltungen.

Lehr-/Lernform		2 VA aus V, S, Ü, P	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform	
Gesamtmodul		Fachpraktische Übung und mündliche Prüfungen oder Klausur	

Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl
SWS	2
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul

inf189 - Spezielle Themen der Praktischen Informatik I

Modulbezeichnung	Spezielle Themen der Praktischen Informatik I
Modulkürzel	inf189
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Praktische Informatik
Zuständige Personen	• Peter, Andreas (Modulverantwortung) • Vogel-Sonnenschein, Ute (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	Die erforderlichen Voraussetzungen werden in den Details der zugeordneten Lehrveranstaltung genauer spezifiziert.
Kompetenzziele	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen in einem Spezialgebiet der Praktischen Informatik in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren. Fachkompetenzen Die Studierenden: • differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Praktischen Informatik im Detail genauer • erkennen und beurteilen die in dem in der Veranstaltung thematisierten Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen • identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei • diskutieren aktuelle Entwicklungen der Praktischen Informatik und beurteilen deren Bedeutung • verfolgen die weitere Entwicklung in dem in der Veranstaltung thematisierten Spezialgebiet kritisch Methodenkompetenzen Die Studierenden: • wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen • untersuchen Probleme anhand technischer und wissenschaftlicher Literatur • verfassen nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einen Artikel und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag • reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen der Praktischen Informatik und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an • planen zeitliche Abläufe und andere Ressourcen • entwickeln und reflektieren eigene Theorien zu selbständig aufgestellten Hypothesen Sozialkompetenzen Die Studierenden: • kommunizieren überzeugend mündlich und schriftlich mit Anwendern und Fachleuten • lösen Aufgaben zielorientiert im Team Selbstkompetenzen Die Studierenden: • vertiefen ihre Fähigkeiten zur Selbstorganisation • reflektieren ihr Handeln und Können in dem betrachteten Spezialgebiet selbstkritisch und schätzen es angemessen ein
Modulinhalte	In diesem Modul werden Inhalte und Methoden zu aktuellen Themen der Praktischen Informatik vermittelt. Einzelheiten zu Zielen und Inhalten finden sich in den Details der aktuell zugeordneten Veranstaltung.
Literaturempfehlungen	je nach zugeordneter Lehrveranstaltung

Links

Unterrichtsprachen	Deutsch, Englisch	
Dauer in Semestern	1 Semester	
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig	
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt	
Hinweise	je nach zugeordneter Lehrveranstaltung	
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, S, Ü, P	
Vorkenntnisse	Die erforderlichen Voraussetzungen werden in den Details der zugeordneten Lehrveranstaltung genauer spezifiziert.	
Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Portfolio und Referat : veranstaltungsbegleitend Klausur oder mündliche Prüfung: Am Ende der Vorlesungszeit Genauere Informationen zu den Prüfungsformen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.	Klausur oder Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl	
SWS	4	
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul	

inf593 - Spezielle Themen aus dem Gebiet "Applied Artificial Intelligence" II

Modulbezeichnung	Spezielle Themen aus dem Gebiet "Applied Artificial Intelligence" II
Modulkürzel	inf593
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Informatik (Master) > Angewandte Informatik
Zuständige Personen	• Sonntag, Daniel (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Modulberatung)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Kompetenzziele	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Vertiefungsgebiet "Lernende und Kognitive Systeme" II in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren. Fachkompetenzen Die Studierenden: • differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen • erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen • identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen • erkennen die Grenzen des heutigen Wissensstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei • diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung Methodenkompetenzen Die Studierenden: • evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an • entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden • reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin und wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an Sozialkompetenzen Die Studierenden: • integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse Selbstkompetenzen Die Studierenden: • verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch • führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus
Modulinhalte	je nach Vertiefungsgebiet und zugeordneter Lehrveranstaltung
Literaturempfehlungen	je nach Vertiefungsgebiet und zugeordneter Lehrveranstaltung

Links

Unterrichtssprache	Englisch
Dauer in Semestern	1 Semester
Angebotsrhythmus Modul	unregelmäßig
Aufnahmekapazität Modul	unbegrenzt
Lehr-/Lernform	2 VA aus V, S, Ü, P
Vorkenntnisse	keine

Prüfung	Prüfungszeiten	Prüfungsform
Gesamtmodul	Am Ende der Vorlesungszeit nach Absprache mit dem Lehrenden	Fachpraktische Übungen und Referat oder Mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungsform	VA-Auswahl
SWS	2
Angebotsrhythmus	siehe Angebotsrhythmus Modul

inf581 - Special Topics in 'Digitalised Energy Systems' II

Modulbezeichnung	Special Topics in 'Digitalised Energy Systems' II
Modulkürzel	inf581
Kreditpunkte	6.0 KP
Workload	180 h
Verwendbarkeit des Moduls	• Master Digitalised Energy Systems (Master) > Digitalised Energy System Automation, Control and Optimisation • Master Informatik (Master) > Angewandte Informatik
Zuständige Personen	• Nieße, Astrid (Modulverantwortung) • Lehrenden, Die im Modul (Prüfungsberechtigt)
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Kompetenzziele	Das Modul hat zum Ziel aktuelle Entwicklungen im Bereich Digitalisierte Energiesysteme in den jeweils angemessenen Lehrveranstaltungsformen in das Studium zu integrieren. Fachkompetenzen Die Studierenden: • differenzieren und kontrastieren einen Teilbereich der Informatik, auf den sie sich spezialisiert haben, im Detail genauer oder reflektieren die Informatik im Allgemeinen • erkennen und beurteilen die in ihrem Spezialgebiet anzuwendenden Techniken und Methoden und deren Grenzen • identifizieren, strukturieren und lösen Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • wenden dem Stand der Wissenschaft entsprechende und innovative Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Problemen an, gegebenenfalls unter Rückgriff auf andere Disziplinen • erkennen die Grenzen des heutigen Wissenstands und der heutigen Technik und tragen zur weiteren wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung der Informatik bei • diskutieren aktuelle Entwicklungen der Informatik und beurteilen deren Bedeutung Methodenkompetenzen Die Studierenden: • evaluieren Werkzeuge, Technologien und Methoden und wenden diese differenziert an • entwickeln kreativ neue und originäre Vorgehensweisen und Methoden • reflektieren Probleme auch in neuen oder erst im Entstehen begriffenen Bereichen ihrer Disziplin • wenden Informatik-Methoden zur Untersuchung und Lösung an Sozialkompetenzen Die Studierenden: • integrieren ihre Fähigkeiten in Teamprozesse Selbstkompetenzen Die Studierenden: • verfolgen die weitere Entwicklung in der Informatik allgemein und in ihrem Spezialgebiet kritisch • führen innovative Tätigkeiten in ihrem Berufsfeld erfolgreich und eigenverantwortlich aus
Modulinhalte	Siehe Beschreibung der zugeordneten Lehrveranstaltung
Literaturempfehlungen	Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Links				
Unterrichtssprache		Englisch		
Dauer in Semestern		1 Semester		
Angebotsrhythmus Modul		unregelmäßig		
Aufnahmekapazität Modul		unbegrenzt		
Lehr-/Lernform		V + Ü		
Vorkenntnisse		keine		
Prüfung		Prüfungszeiten		Prüfungsform
Gesamtmodul				
		Am Ende der Vorlesungszeit		Portfolio oder Referat oder mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungsform	Kommentar	SWS	Angebotsrhythmus	Workload Präsenz
Vorlesung		2	siehe Angebotsrhythmus Modul	28
Übung		2	siehe Angebotsrhythmus Modul	28
Präsenzzeit Modul insgesamt				56 h

