

**Hochschule Karlsruhe**

**Fakultät für Informatik und Wirtschaftsinformatik**

**Modulhandbuch**

**Studiengang Informatik (Master), SPO 5**

**Wintersemester 2022/2023**

# Module Informatik (Master), SPO 5

Konzeption und Gestaltung interaktiver Systeme	3
Theorie effizienter Algorithmen	7
Intelligente Systeme	10
Konzepte von Programmiersprachen	13
Semantic Web Technologies	15
Managementkompetenz	18
Projektarbeit 1	21
Human Computer Interaction (HCI)	22
Software-Architekturen	25
Sichere Systeme	27
Mobile und Verteilte Systeme	29
Projektarbeit 2	32
Abschlussarbeit mit Kolloquium	34

<b>Modul Konzeption und Gestaltung interaktiver Systeme</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM110I
Verantwortlich	Prof. Thomas Hinz
Umfang	7 ECTS-Punkte, 6 SWS
Einordnung	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die theoretischen Kenntnisse der Gestaltung von interaktiven Systemen und setzen sie bei der Entwicklung von Prototypen praktisch um. Die Studierenden sind kompetent, Designprinzipien und Designkonzepte zur Lösung von Gestaltungsproblemen bei der Entwicklung dieser Systeme anzuwenden. Sie beherrschen innovative Benutzungsschnittstellen und sind in der Lage, neue Formen der Interaktion zwischen Mensch und Maschine zu gestalten.
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung 120/20 Min. (benotet)
<b>Lehrveranstaltung Design von Interaktionen</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM111I.a
Dozent/in	Prof. Thomas Hinz
Umfang	3 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Die Studierenden erlernen unterschiedliche Methoden und Strategien beim Entwerfen von interaktiven Systemen und können sie anwenden. Sie erkennen und lösen Designprobleme bei der Gestaltung dieser Systeme. Sie beschäftigen sich mit dem kulturellen Kontext von Interaktionen und setzen sich kritisch mit der Geschichte des Interaktionsdesigns auseinander.

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- R. Klanten, S. Ehmann, F. Schulze, "Visual Storytelling: Inspiring a New Visual Language", 2011, ISBN-13 978-3899553758</li> <li>- R. Klanten, L. Feireiss, "A Touch of Code: Interactive Installations and Experiences", 2011, ISBN-13 978-3899553314</li> <li>- J. Sauter, S. Jaschko, J. Ängeslevä, ART+COM: "Medien, Räume und Installationen", 2011, ISBN-13 978-3899553864</li> <li>- J. Pannafino, "Interdisciplinary Interaction Design: A Visual Guide to Basic Theories, Models and Ideas for Thinking and Designing for Interactive Web Design and Digital Device Experiences", 2012, ISBN-13 978-0982634813</li> <li>- H.-D. Hellige, "Mensch-Computer-Interface: Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung", 2008, ISBN-13 978-3899425642</li> <li>- J. Schenk, G. Rigole, "Mensch-Maschine-Kommunikation: Grundlagen von sprach- und bildbasierten Benutzerschnittstellen", 2010, ISBN-13 978-3642054563</li> <li>- R. Dorau, "Emotionales Interaktionsdesign Gesten und Mimik interaktiver Systeme", 2011, ISBN-13 978-3642031007</li> <li>- D. Wigdor, D. Wixon, "Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture", 2011, ISBN-13 978-0123822314</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Vorlesung, Teilnahme am seminaristischen Unterricht.
<b>Lehrveranstaltung Wahrnehmungsbasierte Interaktion</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM1111.b
Dozent/in	Prof. Dr. Matthias Wölfel
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch

Inhalt	<p>Maschinen können heute bereits auf "natürliche" Art und Weise mit Menschen kommunizieren, indem sie Sprache verstehen, Schrift erkennen oder Gesten interpretieren können. Sie können aber auch die Wahrnehmung der Menschen erweitern, indem sie die Darstellung von Situationen mit zusätzlichem Wissen anreichern ("Augmented reality"), d.h., die Darstellung von Information erfolgt im Kontext der von der Maschine wahrgenommenen Situation, in der sich der Mensch befindet. Beispiele finden sich in Smartphones und Tablets (Sprachsteuerung, Gesichtserkennung, "Goggle", Musikerkennung) in Fahrzeugen in Form von Fahrerassistenzsystemen, in Spielboxen zur Bewegungsinterpretation, aber auch in der Arbeitswelt wie z.B. der Chirurgie oder Mensch-Roboter-Kooperation). In der Vorlesung werden die Grundlagen von Sprach- und Gestenerkennung, die Erfassung und Erkennung von Umgebungsobjekten und deren Nutzung in der Interaktion und Informationspräsentation behandelt. Anwendungsbeispiele (z.B. mit dem Kinect Sensor) vertiefen das Verständnis des Stoffes. Die Themen im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systemleistung der wahrnehmungsbasierten Interaktion</li> <li>- Sensorik zur Erfassung der Umgebungssituation (Schall, Video, 3D, Touch, Beschleunigungen und Drehraten)</li> <li>- Erkennung (Objekterkennung in Video und 3D, Sprach- und Verhaltenserkennung)</li> <li>- Interaktionsmodelle (Augmented Reality, Situationsgraphen)</li> </ul>
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien</li> <li>- Lawrence R. Rabiner, Biing-Hwang Juang Juang, "Fundamentals of Speech Recognition", 1993, ISBN 0-13-015157-2</li> <li>- Nitin Indurkha (Editor), Fred J. Demerau (Editor), "Handbook of Natural Language Processing", Second Edition, Chapman &amp; Hall/CRC Machine Learning &amp; Pattern Recognition, February 22, 2010, ISBN-10 1420085921, ISBN-13 978-1420085921</li> <li>- Roberto Cipolla (Editor), Alex Pentland (Editor), "Computer Vision for Human-Machine Interaction", Massachusetts Institute of Technology Online Publication, Cambridge Books Online Date: July 2010, Online ISBN 9780511569937</li> <li>- Marcus Tonnis, "Augmented Reality: Einblicke in die Erweiterte Realität" (Informatik im Fokus), Springer 2010</li> <li>- Alan B. Craig, "Understanding Augmented Reality - Concepts and Applications", Morgan Kaufman 2013 ISBN 978-0-240-82408-6</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Vorlesung, Teilnahme am seminaristischen Unterricht.
<b>Lehrveranstaltung Interaktive Systeme Übung</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM112I
Dozent/in	Prof. Thomas Hinz
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch

Inhalt	Die TeilnehmerInnen setzen die theoretischen Kenntnisse der Konzeption und Gestaltung interaktiver Systeme praktisch um. Sie designen und entwickeln Prototypen für interaktive Systeme. Die Studierenden experimentieren mit innovativen Formen der Mensch-Maschine-Schnittstelle und den Möglichkeiten der Interaktion im öffentlich genutzten Raum.
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J. Hunt, "Talk to Me: Design and the Communication between People and Objects", 2011, ASIN B009XR1NSY</li> <li>- D. Roberts, "Making Things Move: Die Welt bewegen", 2011, ISBN-13 978-3868991390</li> <li>- T. Igor, P. Stefan, "Making Things Talk: Die Welt hören, sehen, fühlen", 2012, ISBN-13 978-3868991628</li> <li>- G. Borenstein, "Making Things See: 3D vision with Kinect, Processing, Arduino and MakerBot", 2012, ISBN-13 978-1449307073</li> <li>- D. Schmalstieg, T. Höllerer, "Augmented Reality", 2016, ISBN-13 978-0-321-88357-5</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Praktische Arbeit 1 Semester (benotet)
Anmerkungen	

<b>Modul Theorie effizienter Algorithmen</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM110S
Verantwortlich	Prof. Dr. Heiko Körner
Umfang	7 ECTS-Punkte, 5 SWS
Einordnung	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind kompetent für den Entwurf effizienter Algorithmen in Theorie und Praxis. Sie beherrschen Beweistechniken für graphentheoretische Probleme, um die Korrektheit von Algorithmen mit exakten logischen Schlüssen nachzuweisen. Dabei analysieren sie Laufzeiten von Verfahren und setzen dafür passende Analysetechniken ein. Am Beispiel numerischer Probleme wie z.B. die Interpolation und Approximation mathematischer Modelle konzipieren die Studierenden zudem selbstständig Lösungsverfahren und implementieren diese anschließend.</p> <p>Die Iterationsverfahren werden von den Studierenden für konkrete technische Probleme umgesetzt und exemplarisch zur Nutzung auf modernen Hochleistungsrechnern parallelisiert. Sie sind kompetent, die vermittelten Modellierungs- und Simulationsverfahren für eine computergestützte Auslegung von Prozessabläufen anzuwenden.</p>
Prüfungsleistungen	Klausur 120 Min. (benotet)
<b>Lehrveranstaltung Graphenalgorithmen</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM111S.a
Dozent/in	Prof. Dr. Heiko Körner
Umfang	3 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung einiger grundlegender Algorithmen auf Graphen. Die Vorlesung soll Teilnehmer dazu befähigen, auch weiterführende Algorithmen zu erarbeiten, sicher anzuwenden sowie deren Korrektheit und Komplexität zu verstehen.</p> <p>Nach einer kurzen theoretischen Einführung in die Graphentheorie werden zunächst Durchmusterungsmethoden wie die Breiten- und Tiefensuche vorgestellt. Weitere Algorithmen befassen sich mit der Erkennung von starken Zusammenhangskomponenten, topologischen Sortierungen sowie der Berechnung von kürzesten Wegen. Effiziente Tests auf die Kreisfreiheit von Graphen werden ebenfalls besprochen.</p> <p>Für diese Lehrveranstaltung sind grundlegende Kenntnisse einer Programmiersprache sowie der sichere Umgang mit dem O-Kalkül notwendig. Die Kenntnis von Induktionsbeweisen ist von Vorteil. (Beide Themengebiete werden zum Selbststudium im Anhang des Skriptes angeboten.)</p>

Empfohlene Literatur	Der Stoff der Vorlesung wird an der Tafel besprochen und ist zusätzlich in einem vorab erhältlichen Skript verfügbar. Skript, Übungsaufgaben und Musterlösungen werden auch online angeboten. - T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. MIT Press, 2001, ISBN 0-262-03293-7.
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Die Lehrveranstaltung findet als Vorlesung statt. Begleitende Übungen vertiefen die vermittelten Gebiete. Musterlösungen werden zur Verfügung gestellt und bei Bedarf auch im Unterricht diskutiert.
<b>Lehrveranstaltung Modellierung und Simulation</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM111S.b
Dozent/in	Prof. Dr. Britta Nestler
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Die Vorlesung gibt eine Einführung in Modellierungs- und Simulationsmethoden. Themen der Vorlesung und Übungen sind: - Numerische Lösung von Nullstellenproblemen - Numerische Lösung linearer / nichtlinearer Gleichungssysteme - Approximationsverfahren: Taylorentwicklung, Polynominterpolation, Splines - Ausgleichsrechnung - Numerische Integration und Differentiation, Diskretisierungsverfahren, finite Differenzen - Anfangswertprobleme, dynamische Systeme, numerische Lösung gewöhnlicher Differenzialgleichungen - Raum-Zeit-Probleme, Numerische Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen; Anwendung: Stoff- und Wärmetransport - Parallele Algorithmen und Standards zum verteilten Rechnen auf Hochleistungsrechnern
Empfohlene Literatur	Die Inhalte der Vorlesung werden über Latex-Folien vermittelt. Die Folien werden den Studierenden vorlesungsbegleitend als PDF ins ILIAS hochgeladen. Ergänzend werden regelmäßig Beispiele und Anwendungen in vorlesungsintegrierten Rechenübungen besprochen. Die Aufgaben und Lösungen werden ebenfalls elektronisch bereitgestellt. Während der Veranstaltung werden ca. 6 Übungsblätter ausgeteilt, deren Lösung in darauffolgenden Terminen ausführlich vorgestellt wird. Zu der Veranstaltung gehört ein begleitendes Computerpraktikum, in dem numerische Algorithmen zu Interpolations- und Approximationsverfahren in kleinen Beispielprogrammen umgesetzt und am Rechner auf konkrete Probleme angewendet wird. Zum weiteren Selbststudium werden folgende Lehrbücher empfohlen: - Scientific Computing, G. H. Golub and J.M. Ortega, B.G.Teubner Stuttgart 1996, ISBN 0-12-289255-0. - Numerische Mathematik, M. Knorrenschild, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-42228-5.
Prüfungsleistungen	Modulprüfung



Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht und Übungen
<b>Lehrveranstaltung Modellierung und Simulation Übung</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM112S
Dozent/in	Prof. Dr. Britta Nestler
Umfang	2 ECTS-Punkte, 1 SWS
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>In dem begleitenden Rechnerpraktikum werden die Inhalte der Vorlesung "Modellierung und Simulation" vertieft, indem numerische Algorithmen zur Interpolation diskreter Datenmengen und zur Approximation von Lösungen für kontinuierliche Probleme in der Programmiersprache C/C++ implementiert werden. Zunächst werden die Iterationsverfahren in kleinen Beispielprogrammen umgesetzt. Diese werden auf konkrete Fragestellungen angewendet und die Lösungen diskutiert bzw. graphisch dargestellt. Im Anschluss werden ausgewählte numerische Methoden hinsichtlich Laufzeit analysiert und Konzepte der Parallelisierung eingesetzt, um die Iterationen parallel auszuführen oder durch Gebietszerlegung auf mehrere Prozessoren zu verteilen.</p> <p>Themen der Rechnerübung zur Vorlesung "Modellierung und Simulation" sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umsetzung der numerischen Algorithmen zur Lösung von Nullstellenproblemen, linearen / nichtlinearen Gleichungssystemen, Interpolationsverfahren (Polynominterpolation, Splines, Taylorreihen), Ausgleichsrechnung, Numerische Integration und Differentiation, dynamische Systeme, partielle Differentialgleichungen</li> <li>- Anwenden auf konkrete Fragestellungen</li> <li>- Rechenzeit- bzw. Speicheroptimierung der implementierten Programme durch Konzepte der Parallelisierung und des verteilten Rechnens auf Hochleistungsclustern</li> </ul>
Empfohlene Literatur	<p>Für die praktischen Übungen am Rechner werden Aufgabenblätter erstellt und als PDF im ILIAS System bereitgestellt. Die Aufgaben werden zu Beginn der Veranstaltung besprochen, die Ziele erklärt und Lösungswege skizziert. Als Unterstützung werden den Studierenden Programmrümpfe zur Verfügung gestellt, in die die jeweiligen Algorithmen in C/C++ umgesetzt werden sollten. Nach Fertigstellung und Anwenden der Programme erfolgt eine Abnahme und eine ausführliche Besprechung der implementierten Lösung. Zum Vertiefen der in der Vorlesung erarbeiteten numerischen Verfahren wird auf das Lehrbuch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numerische Mathematik, M. Knorrenschild, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-42228-5.</li> </ul> <p>verwiesen. Als Unterstützung bei der Implementierung der Verfahren in C/C++ wird der Klassiker für Beispielprogramme in C empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numerical Recipes in C book set: Numerical recipes . The art of scientific computing. Cambridge University Press; ISBN-10: 0521431085, ISSN-13: 978-0521431088</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Praktische Übungen am Rechner

<b>Modul Intelligente Systeme</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM120I
Verantwortlich	Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer
Umfang	7 ECTS-Punkte, 6 SWS
Einordnung	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Für intelligente Systeme ist die Gewinnung von Informationen aus Daten Voraussetzung für eine optimale Zielerreichung. Diese Fähigkeiten besitzen kognitive und lernende Systeme. Studierende beherrschen sowohl die theoretischen Grundlagen der Gestaltung solcher Systeme, sind aber auch kompetent, diese Theorien in praktischen Anwendungen aktueller Themengebiete wie Data Mining, Interaktive Systeme etc. anzuwenden.
Prüfungsleistungen	Klausur 120 Min. (benotet)
<b>Lehrveranstaltung Modellbasierte Mustererkennung</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM121I.a
Dozent/in	Prof. Dr. Norbert Link
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Methoden zur automatischen Erkennung von Objekten, Vorgängen, Ereignissen und Zuständen (z.B. Personen, Gesten, Dokumententhemen, Interessensgruppen, Emotionen, Bilder/Musik/Video, ...). - Mustererkennung im Kontext intelligenter Systeme - Vorbereitung: Formale Darstellung der Erkennungsaufgabe Risikominimierung Bayes'sche Entscheidungstheorie Entscheidungsfunktionen Hidden Markov Modelle (Problemformulierung als Wskt-Max, Querverweis DTW) - Erkennungsmethoden und maschinelles Lernen Perzeptrons Lineare Maschinen Mehrschicht-Perzeptrons k-Nächste-Nachbar-Klassifikatoren Support-Vektor-Maschinen - Auswahl und Gewinnung guter Erkennungsmerkmale Merkmalsbewertung durch Abstands- und Trennbarkeitsmaße Merkmalstransformationen

Empfohlene Literatur	<p>Der Stoff wird mit PowerPoint-Folien und umfangreichen Entwicklungen an der Tafel präsentiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Foliensammlung</li> <li>- Jürgen Schürmann, "Pattern classification: a unified view of statistical and neural approaches", New York [u.a.], Wiley &amp; Sons, 1996</li> <li>- Richard O. Duda ; Peter E. Hart ; David G. Stork, "Pattern classification", 2. ed. New York, Weinheim [u.a.], Wiley, 2001</li> <li>- Sergios Theodoridis, Konstantinos Koutroumbas, "Pattern recognition", 3. ed. Amsterdam, Heidelberg[u.a.], Elsevier Academic Press, 2006</li> <li>- Bernhard Schölkopf ; Alexander J. Smola, "Learning with Kernels : support vector machines, regularization, optimization, and beyond", Cambridge, Mass. [u.a.], MIT Press, 2002</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Vorlesungsteilnahme, selbstständige Übung, Optionale Übung: Anwendung der Methoden auf konkrete Beispiele.
<b>Lehrveranstaltung Unüberwachtes Lernen</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM1211.b
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Mining</li> <li>- Künstliche Intelligenz</li> <li>- Interaktive und Intelligente Systeme</li> </ul> <p>Verarbeitungsprozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- KDD</li> <li>- CRISP-DM</li> </ul> <p>Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Merkmalstypen und -werte</li> <li>- Datenqualität (deterministische vs. stochastische Störungen)</li> <li>- Datenvorverarbeitung: manuell, datengetrieben (PCA)</li> <li>- Distanzen, Metriken und Ähnlichkeiten (Minkowski, Cosinus-Ähnlichkeit, Mahalanobis, Dynamic Time Warping etc.)</li> <li>- Statistiken und Visualisierung</li> </ul> <p>Algorithmen des unüberwachten Lernens, eine Auswahl aus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cluster-Algorithmen: K-Means, PAM, CLARA, CLARANS, DBSCAN, C-Means, EM, SOM</li> <li>- Assoziationsanalyse, z.B. Apriori, FP-Growth</li> <li>- Graphbasierte Ansätze zur Bildung von Clustern, z.B. Normalized Cut</li> <li>- Ranking Algorithmen, z.B. Google Page Rank</li> </ul>
Empfohlene Literatur	- Skript in Folienform und angekündigte Literaturliste
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	

<b>Lehrveranstaltung Intelligente Systeme Übung</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM122I
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer
Umfang	3 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>Die Übung setzt sich aus einem Theorie- und einem Praxisübungsteil zusammen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übungen zur Theorie: Zusammenfassung, Wiederholung und Verfestigung relevanter mathematischer Inhalte.</li> <li>- Praktischer Teil: Implementierung von Algorithmen der Vorlesungen und Anwendung der Verfahren auf Realdaten.</li> </ul>
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorieteil: Skriptum zur Übung mit Übungsaufgaben</li> <li>- Praxisteil: Aufgabenblätter</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Theorieteil in Form von Inverted Classroom ca. 30%, praktischer Teil ca. 70%

<b>Modul Konzepte von Programmiersprachen</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM120S
Verantwortlich	Prof. Dr. Martin Sulzmann
Umfang	7 ECTS-Punkte, 6 SWS
Einordnung	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen verschiedene Arten von Programmiersprachen und verstehen deren zugrundeliegenden Konzepte. Des Weiteren lernen die Studenten Optimierungsverfahren zu bewerten und beherrschen ihre Anwendung zur effizienten Ausführung von Programmen.</p> <p>Mit Hilfe praktischer Übungen bekommen die Studierenden einen Einblick in verschiedenen Arten der Programmierung in mehreren Programmiersprachen. Sie sind kompetent, die Brauchbarkeit und Wirksamkeit verschiedener Programmierkonzepte zu beurteilen und umzusetzen.</p>
Prüfungsleistungen	Klausur 90 Min. (benotet)
<b>Lehrveranstaltung Programmierparadigmen</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM121S
Dozent/in	Prof. Dr. Martin Sulzmann
Umfang	3 ECTS-Punkte, 3 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>Studierende dieses Kurses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen einen Überblick über die Geschichte der Programmiersprachen,</li> <li>- lernen die verschiedenen Arten der Programmierung (Paradigmen) kennen,</li> <li>- erforschen ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede,</li> <li>- erhalten praktische Erfahrungen durch Lösen von Programmieraufgaben.</li> </ul> <p>Auswahl von behandelten Themen:</p> <p>Historischer Überblick</p> <p>Prozedurale Sprachen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blockstruktur</li> <li>- Parameterübergabe</li> </ul> <p>Objekt-orientierte Sprachen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Subtyping</li> <li>- Vererbung</li> <li>- Überladung</li> </ul> <p>- Funktionale Sprachen Lambda Kalkül Funktionen höherer Ordnung</p> <p>Algebraische Datentypen und Patternmatching</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Typsysteme Deduktion (-&gt; Prolog) Typinferenz Polymorphismus Statische Analyse</li> <li>- Nebenläufige und verteilte Programmierung Aktorenmodell Software Transactional Memory</li> </ul>

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foliensammlung</li> <li>- Tafelmitschrift</li> <li>- Ausgearbeitete Beispiele und Übungen</li> <li>- Textbuch: Concepts in Programming Languages von John C. Mitchell</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht mit theoretischen und praktischen Übungen.
<b>Lehrveranstaltung Optimierung von Programmen Labor</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM122S
Dozent/in	Prof. Dr. Christian Pape
Umfang	4 ECTS-Punkte, 3 SWS
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>Die Studierenden lernen, komplexe Algorithmen mit einer systemnahen prozeduralen oder objekt-orientierten Programmiersprache wie C oder C++ korrekt zu implementieren.</p> <p>Sie optimieren diese Algorithmen hinsichtlich der Ausführungsgeschwindigkeit mit verschiedenen Paradigmen wie Hybridisierung oder Techniken zur Cache-Optimierung.</p> <p>Die Teilnehmer der Veranstaltung messen die Ausführungszeiten und überprüfen empirisch die asymptotische Laufzeit der implementierten Verfahren. Dazu erstellen sie verschiedener Testszenarien, um die Algorithmen darauf basierend zu vergleichen und zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden dokumentieren und diskutieren die Ergebnisse. Sie analysieren ihre Optimierungen und erklären die Resultate.</p> <p>Die zu behandelnden Informatikprobleme variieren. Typische Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnelle Multiplikation von Polynomen und Zahlen</li> <li>- Grafisch-Geometrische-Algorithmen</li> <li>- Graphenalgorithmen</li> </ul>
Empfohlene Literatur	Die Übungsaufgaben und Zusatzmaterialien werden elektronisch (HTML, PDF, Programmgerüste) zur Verfügung gestellt.
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	<p>Vorkenntnisse:</p> <p>Vertiefte praktische Kenntnisse einer prozeduralen oder objekt-orientierten Programmiersprache wie C, C++, C# oder Java. Implementierung und Testen grundlegender Algorithmen aus dem Bereich der Such-, Graphen- und Sortierprobleme.</p> <p>Format: Praktische Arbeit, Übungen im Labor mit geringem Vorlesungsanteil.</p> <p>Die Ergebnisse werden in den praktischen Übungen von den Studenten vorgestellt und mit dem Dozenten diskutiert. Die Ergebnisse sind von den Studenten in einem Bericht zu dokumentieren.</p> <p>Betreuung:</p> <p>Individuelle Betreuung durch den Dozenten während der Präsenzzeit im Rechnerlabor. Außerhalb der Präsenzzeit via E-Mail oder während der Sprechzeiten des Dozenten.</p>

<b>Modul Semantic Web Technologies</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM130
Verantwortlich	Prof. Dr. Peter Henning
Umfang	6 ECTS-Punkte, 4 SWS
Einordnung	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	<p>In a globalized information society, data semantics is of increasing importance. XML techniques, Ontologies and reasoning concepts are at the core of semantic technology.</p> <p>Students acquire abstract and concrete competencies to use basic and advanced XML techniques (XML DTD and Schema, XLink/XPointer), and have dealt with various XSLT applications in the functional programming paradigm.</p> <p>Students have abstract and concrete knowledge about the Resource Description Framework RDF, its extension into RDFS and OWL; they know how to write and visualize simple ontologies and how these are used in software applications</p> <p>Students know machine based reasoning tools and principles of knowledge description, they have performed several reasoning tasks. Students know different models of thinking and reasoning (deduction and induction), fundamentals of science theory and paradigms of learning and teaching.</p> <p>Students are competent to use and evaluate different scientific methodologies also in socio-political and societal situations</p> <p>The course therefore contributes to the two dimensions technical knowledge and leadership skills. Since it is held in English, participants improve their key skills. The course also serves as enabler for students' own activities in a globalized information society.</p>
Prüfungsleistungen	Klausur 90 Min. (benotet)
<b>Lehrveranstaltung Semantic Web Technologies</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM131
Dozent/in	Prof. Dr. Peter Henning
Umfang	4 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	englisch

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- XML Basics and XML Advanced: Documents and document types, (DTD, Namespaces and Schema, XLink, XPointer)</li> <li>- XSLT Basics and XSLT Advanced: XPath, simple transformations, principles of functional programming with XSLT</li> <li>- The Resource Description Framework RDF. Application to simple semantic views on data, extension into RDFS and description of simple ontologies.</li> <li>- Science theory, formal logic and models of thinking, application of scientific criticism to societal situations.</li> <li>- Modeling of knowledge using OWL, usage in software applications</li> <li>- Machine based reasoning.</li> </ul>
Empfohlene Literatur	<p>Prerequisites: Participants should have basic knowledge of descriptive languages (XML applications), at least should have practical knowledge of Web programming.</p> <p>Participants should have sufficient knowledge of technical English.</p> <p>Format: Participation necessary in two classroom hours per week, electronic tests and essay writing on selected topics, theoretical self-study on semantic technologies.</p> <p>Counseling Questions during course hours, electronic learning management system ILIAS, weekly online chat in ILIAS, 24 x 7 offline discussion in ILIAS Forum, eMail</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PowerPoint transparencies</li> <li>- Electronic whiteboard notes as PDF</li> <li>- eLearning courses on XML, XSLT, SMIL</li> <li>- Additional electronic material for reading and self-assessment</li> <li>- V. Geroimenko, C. Chen, "Visualizing Information Using SVG and X3D. XML Based Technologies for the XML Based Web", Springer 2004, ISBN 978-1852337902</li> <li>- V. Geroimenko, C. Chen, "Visualizing the Semantic Web. XML-Based Internet and Information Visualization", Springer 2005, ISBN 978-1852339760</li> <li>- G. Antoniou, F. van Harmelen, "A Semantic Web Primer. Cooperative Information Systems", The MIT Press 2004, ISBN 0262012103</li> <li>- J. Eisenberg, "SVG Essentials", O'Reilly 2002, ISBN 978-0596002237</li> <li>- D. Bulterman, L. Rutledge, "Smil 2.0: Interactive Multimedia for Web and Mobile Devices", Springer 2004, ISBN 354020234</li> <li>- P. A. Henning, "Taschenbuch Multimedia", Hanser 2007, ISBN 978-3446409712</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	
<b>Lehrveranstaltung Semantic Web Technologies Laboratory</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM132
Dozent/in	Prof. Dr. Peter Henning
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Labor
Lehrsprache	englisch



Inhalt	<p>Topics covered by practical lab problems include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- XML Basics: Document Type Definition and XML Schema definitions.</li> <li>- Advanced XML techniques: Document Object Model and XPath addressing in documents. The transformation of documents using XSLT. Functional programming in XSLT.</li> <li>- Visualization using XML: SVG and GraphML applied to semantically rich XML documents</li> <li>- Resource Description Framework RDF: Creation of RDF documents, transformation of RDF into XML Schema definition</li> <li>- RDFS, OWL: Basics of ontologies and their application</li> <li>- Machine based reasoning and logical problem solution</li> </ul>
Empfohlene Literatur	<p>Prerequisites: Students should be participants of the "Semantic Web Technologies" course, at least should have theoretical knowledge of the topics covered.</p> <p>Format: Participation in 2 lab hours per week in small groups of 2-3 students, practical self-study and XML programming.</p> <p>Deliverables: Successful completion (upload to ILIAS in time) of 80% of the lab problems.</p> <p>Counseling: Personal counseling during lab hours, electronic learning management system ILIAS, weekly online chat in ILIAS, 24 x 7 offline discussion in ILIAS forum, eMail</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eLearning content</li> <li>- Books mentioned as course material for browsing</li> <li>- XML Editor oXygen in media::lab</li> <li>- Internet research during lab hours</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	

<b>Modul Managementkompetenz</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM140
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. pol. Mathias Philipp
Umfang	7 ECTS-Punkte, 6 SWS
Einordnung	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	<p>Das Modul Managementkompetenzen setzt sich aus den drei Teilen "IT-Projektmanagement", "IT Management" und "Führungskräftetraining" zusammen.</p> <p>Die Studierenden lernen im IT-Projektmanagement verschiedene branchenspezifische Anforderungen, Methoden und Werkzeuge kennen. Die Studierenden sind danach kompetent, unterschiedliche Situationen im IT-Projektmanagement erkennen, analysieren und beurteilen zu können und beherrschen die Anwendung der relevanten Methoden und Werkzeuge.</p> <p>Die Studierenden erlangen im IT-Management die Kompetenz für die Führungsaufgaben im IT-Bereich. Anhand eines Lebenszyklusmodells von der Unternehmensgründung (IT-Entrepreneurship) bis zum Management eines IT-Unternehmens werden die jeweiligen Methoden und Werkzeuge erlernt und an Fallbeispielen von dem Studierenden selbstständig angewendet. Sie erhalten damit die notwendigen Grundlagen, als eigenständiger IT-Unternehmer sowie auch als Führungskraft im IT-Bereich tätig zu sein.</p> <p>Im Führungskräftetraining erwerben die Studierenden die Kompetenz, kommunikative Rahmenbedingungen und Erwartungen herauszuarbeiten. Sie beherrschen Strategien und Taktiken für die Gesprächs- und Verhandlungsführung sowie die Bewältigung von Krisensituationen.</p>
Prüfungsleistungen	Klausur 120 Min. (benotet)
<b>Lehrveranstaltung IT Projektmanagement</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM141.a
Dozent/in	Prof. Dr. Uwe Haneke
Umfang	3 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch

Inhalt	Die Studierenden erwerben die praktische Kompetenz zum IT-Projektmanagement sowie der Planung und Durchführung von IT-Projekten. Insbesondere werden die nachfolgenden Anforderungen an das Management von IT-Projekten beherrscht: - Moderne Vorgehensmodelle im IT-Projektmanagement (agile Methoden) - Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften - Planungsmethoden für IT-Projekte - Risikomanagement - Qualitätssicherung - Berichtswesen im IT-Projektmanagement.
Empfohlene Literatur	- Vorlesungsbegleitende Foliensätze - Übungsaufgaben - Lehrbücher
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Vorlesung 50%, Übungen 20%, Gruppenarbeit 30%
<b>Lehrveranstaltung IT-Entrepreneurship</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM141.b
Dozent/in	Prof. Dr. rer. pol. Mathias Philipp
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch

Inhalt	<p>Die Studierenden erwerben in dieser Veranstaltung die Kompetenz, als eigenständiger IT-Unternehmer als auch als Führungskraft im IT-Bereich tätig zu sein. Anhand eines Lebenszyklusmodells (von der Unternehmensgründung (IT-Entrepreneurship) bis zum Management eines IT-Unternehmens werden die jeweiligen Methoden und Werkzeuge erlernt und an Fallbeispielen von dem Studierenden selbstständig angewendet.</p> <p>Folgende Lebenszyklusphasen werden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierender und freiberuflicher Softwareentwickler</li> <li>- Angestellter freiberuflicher Softwareentwickler (Nebenerwerbsgründung)</li> <li>- Unternehmensgründung (IT-Entrepreneurship)</li> <li>- Management eines IT-Unternehmens</li> </ul> <p>A. Freiberuflicher Softwareentwickler</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rechnung, Angebot und Haftung</li> <li>2. Freiberufler vs. Gewerblich</li> <li>3. Finanzamt: Kleinunternehmertum, Umsatzsteuer, Steuererklärung</li> <li>4. IT-Recht für Software-Entwickler: Vertragsrecht, Urheberrecht, ...</li> </ol> <p>B. Wir werden IT-Unternehmer (IT-Entrepreneur)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrepreneurship</li> <li>2. Geschäftsidee, Geschäftsmodell und Businessplan</li> <li>3. Rechtsformen und Finanzierungsinstrumente</li> </ol> <p>C: Wie manage ich ein IT-Unternehmen? (IT Management)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überblick Modelle des IT-Managements</li> <li>2. IT Governance, IT-Strategie, IT-Organisationsformen, Internationale Projektsteuerung</li> <li>3. IT-Organisationsentwicklung</li> <li>4. IT-Sicherheitsmanagement</li> </ol>
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsmaterial vollständig als PowerPoint-Folien verfügbar</li> <li>- Tafelaufschrieb bei interaktiver Erarbeitung von Kernproblemstellungen</li> <li>- Zahlreiche Multiple-Choice Fragen zu den einzelnen Lernmodulen</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Teilnahme am seminaristischen Unterricht.
<b>Lehrveranstaltung Führungskräfte training</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM142
Dozent/in	Dipl. Inform. (FH) Klaus-Dieter Hüttel
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Projektvorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	In intensiver fachlicher Diskussion werden kommunikative Rahmenbedingungen und Erwartungen herausgearbeitet, Strategien und Taktiken für die Gesprächsführung sowie die Bewältigung von Krisensituationen geübt.
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafelanschriebe</li> <li>- Whiteboard-Poster</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht als Blockkurs nach Semesterende.

<b>Modul Projektarbeit 1</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM150
Verantwortlich	Prof. Dr. Peter Henning
Umfang	4 ECTS-Punkte, 3 SWS
Einordnung	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Dieses Modul dient dem wissenschaftlichen oder projektbasierten Arbeiten unter intensiver Betreuung eines Hochschullehrers. Dabei arbeiten Studierende kontinuierlich während des gesamten Semesters an einem wissenschaftlichen Thema oder einem anwendungsnahen Projekt. Studierende erwerben dadurch die Kompetenz, fortgeschrittene industrielle und wissenschaftliche Projekte im IT-Bereich selbständig zu planen, durchzuführen und im Team abzuschließen.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
<b>Lehrveranstaltung Projektbasiertes wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung 1</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM151
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	4 ECTS-Punkte, 3 SWS
Art/Modus	Praktische Arbeit
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Arbeitsgebiete können durch jeden Professor der Fakultät eröffnet werden, dies erfolgt durch Aushang zu Semesterbeginn. Forschungsprojekte bewegen sich an der vorderen Front der aktuellen Informatikforschung und können in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen durchgeführt werden. Anwendungsprojekte sind von besonderer Relevanz für die industrielle Praxis und können in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen durchgeführt werden.
Empfohlene Literatur	- Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe
Prüfungsleistungen	Praktische Arbeit 1 Semester (benotet)
Anmerkungen	- Vorkenntnisse: Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe - Format: Präsenzzeit mit Gruppendiskussion 30 %, selbständige Arbeit 70 %. - Mündliche Prüfung 30 Minuten - Betreuung: In der Regel wird wöchentlich zu einem festen Termin eine Sitzung der Arbeitsgruppe stattfinden, der Betreuungsumfang umfasst mindestens 1 SWS je Teilnehmer

<b>Modul Human Computer Interaction (HCI)</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM210I
Verantwortlich	Prof. Dr. Ulrich Bröckl
Umfang	7 ECTS-Punkte, 6 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	<p>Studierende können Grundlagen der HCI methodisch anwenden, um insbesondere neue Entwicklungen in der Mensch-Maschine-Kommunikation (MMK) rasch bewerten und diese in effektive, effiziente und zufriedenstellende Produkte transformieren zu können. Sie erlangen dadurch eine hohe Projektleitungskompetenz, die sich in MMK-Projekten oft als schwierig erweist. Daher liegt eine besondere Betonung auf teilweise modulübergreifender Arbeit an MMK-Projekten. Auch die HCI-Forschungsmethodik und die HCI-relevanten Methoden und Werkzeuge der Statistik sind den Studierenden bekannt und können durch diese aktiv zur Evaluation in HCI-Projekten eingesetzt werden. Durch Exkursionen und regelmäßige Abendveranstaltungen erhalten sie einen vertieften Einblick in die Verbandsarbeit, konkret die Arbeit der Usability Professionals' Association (UPA).</p> <p>Im begleitenden Labor wenden die Studierenden das Erlernete in Gruppenarbeit an einem konkreten Projekt an.</p>
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
<b>Lehrveranstaltung HCI Construction</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM211I
Dozent/in	Prof. Dr. Ulrich Bröckl
Umfang	3 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	englisch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktuelle HCI- Forschung, vor allem die Bildung mentaler Modelle.</li> <li>- HCI-Theorien über das Sehen und Lesen, das Bewusstsein, die Aufmerksamkeit, die Motivation, das Sozialverhalten, das Entscheiden und die Fehlerbehandlung.</li> <li>- Die HCI-Theorien und -Prozesse, die bereits in dem Bachelor-Studium gelernt wurden, werden um Grundlagenwissen über Befehlssprachen und natürliche Sprachen, Richtlinien und Grundsätze (insbesondere die Einbeziehung der User-Experience) und Vorhersage-Theorien erweitert.</li> <li>- Schließlich wird das Thema Internationalisierung in der Tiefe untersucht. Das umfasst die aktuellen Weltsprachen und ihre Geschichte, aktuelle Skripte, Symbole, Gesten, Einheiten, Normen-, Lokalisierungs- und Programmierkonzepte (Übersetzungsspeicher, i18n Pakete, ...).</li> </ul> <p>Die Unterrichts- und Prüfungssprache ist Englisch.</p>

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript</li> <li>- Aufgaben</li> <li>- Prüfungen mit früheren Lösungen</li> <li>- Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, "Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction: Strategies for Effective Human-computer Interaction", Addison Wesley, 2009, ISBN 0321537351</li> <li>- Donald A. Norman, "The Design of Everyday Things", Bantam Doubleday Dell Publishing Group, 1990, ISBN 978-0385267748</li> <li>- E. Berne, "Games People Play: The Psychology of Human Relationships", Ballantine Books, 1996, ISBN 978-0345410030</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Klausur 90 Min. (benotet)
Anmerkungen	Teilnahme am Unterricht, selbstständiges Arbeiten (Labor-Tests für Benutzermodellierung und die Auswertung der Rückmeldungen mit Hilfe von Fitts 'Law, Präsentation der Ergebnisse).
<b>Lehrveranstaltung HCI Evaluation</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM212I
Dozent/in	Prof. Dr. Matthias Wölfel
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	englisch
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluationsinstrumente, HCI Forschungsethik</li> <li>- Bewertungsmethoden (Experiment, Befragung, Fallstudie ...)</li> <li>- Planung von Experimenten, Umfragen, Fragebögen</li> <li>- Statistische Auswertung: Bedeutung, t-Tests, Konfidenzintervalle, Korrelation, Folgerungen, ANOVA, Chi-Quadrat-, Faktor-Analyse</li> <li>- Qualitative Methoden wie Fokusgruppen, Q-Sort, Interviews</li> <li>- SW-/HW-Unterstützung: Statistik-Frameworks wie SPSS / R, Benutzerinteraktions-Tracking-, Langzeit-Monitoring-, Mining</li> </ul>
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Andy Field, "Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics", Sage, 2013</li> <li>- Jonathan Lazar, Jinjuan Heidi Feng, Harry Hochheiser, "Research Methods in Human-Computer Interaction", John Wiley &amp; Sons, 2009</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Klausur 90 Min. (benotet)
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teilnahme am Unterricht, Gruppenarbeit und Diskussion, Präsentation, Aufgaben</li> <li>- Laborarbeit und Präsentation der Ergebnisse</li> <li>- Umfragen durchführen, Ergebnisse auswerten, Präsentation</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltung Benutzungsoberflächen Labor</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM213I
Dozent/in	M.Sc. Aladdin Özenir
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch

Inhalt	Im Labor wenden die Teilnehmer aktuelle Frameworks wie Angular2 oder Ionic 2 an, um mobile und web-basierte Client-Serveranwendung in einer interdisziplinären Teamarbeit und mit modernen Entwicklungsparadigmen zu erstellen. Sie lernen dabei, wie sich Web-Anwendungen automatisch für unterschiedliche Gerätetypen anpassen können und welche Einschränkungen mobile Geräte dabei aufweisen.
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgabenstellung online, basierend auf einer Auswahl industrieller Frameworks und Bibliotheken</li> <li>- Die Literatur wird in jedem Semester passend zur Aufgabenstellung vorgestellt.</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Unterstützte Gruppenarbeit im Labor, selbständige Arbeit. Mündliche Prüfung durch Präsentation und Verteidigung der Lösung.



<b>Modul Software-Architekturen</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM210S
Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Fuchß
Umfang	7 ECTS-Punkte, 6 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die Architektur großer Software-Systeme selbstständig zu entwerfen, zu gestalten und zu bewerten. Dies umfasst, neben der logischen Organisation von Funktionalität und Abläufen, der konkreten Zerlegung in Komponenten und Konnektoren auch die Auswahl und Bewertung geeigneter Frameworks.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
<b>Lehrveranstaltung Software-Architekturen</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM211S
Dozent/in	Prof. Dr. Thomas Fuchß
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Im ersten Teil der Vorlesung werden zentrale Modellierungstechniken für den Entwurf von Komponenten erarbeitet und bereits erlernte Entwurfsmethoden vertieft. Darauf aufbauend werden im zweiten Teil der Vorlesung gängige Architekturmuster aufgearbeitet. Die Studenten lernen, deren Strukturen, Eigenschaften und Besonderheiten zu erkennen, zu verstehen und als Muster zu begreifen. Den Studenten wird aufgezeigt, wie diese Architekturvorlagen Ansatzmöglichkeiten bieten, flexible und evolutionäre Systeme zu organisieren. Der dritte Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit Frameworks. Anhand verschiedener Szenarien wird der Einsatz architektonischer Frameworks vorgestellt und im jeweiligen Kontext bewertet.
Empfohlene Literatur	nach Bedarf
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung 20 Min. (benotet)
Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht; Übungsblätter
<b>Lehrveranstaltung Parallele Programmierung</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM212S
Dozent/in	Dipl.-Ing. Christian Meder
Umfang	3 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch

Inhalt	Im ersten Teil der Vorlesung werden die Konzepte der nebenläufigen Programmierung vorgestellt, aufgefrischt, vertieft und mit Hilfe der Möglichkeiten der Programmiersprache Java und des JDK praktisch in Übungen erprobt und angewendet. Der zweite Teil der Vorlesung bespricht verschiedene aktuelle praktische Anwendungsfelder der nebenläufigen Programmierung in Form kurzer, kompakter Einführungen. Darunter befinden sich Themen wie Betriebssysteme und Nebenläufigkeit am Beispiel Linux, mobile Plattformen und Nebenläufigkeit am Beispiel Android, Map/Reduce und das Hadoop Ökosystem, Web und Nebenläufigkeit, Nebenläufigkeit in Go und Rust, Reactive Extensions (Rx), Cloud, Cluster und verteilte Systeme, Microservice Architekturen, Deep Learning,
Empfohlene Literatur	- Brian Goetz, "Java Concurrency in Practice" - Die Literatur des zweiten Teils wird in jedem Semester neu zusammengestellt.
Prüfungsleistungen	Übung 1 Stunden (nicht benotet)
Anmerkungen	Die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung wird durch die eigenständige Bearbeitung der Übungen dokumentiert und begutachtet. Im zweiten Teil der Vorlesung werden diverse aktuelle Quellen und Präsentationen vorgestellt und diskutiert.
<b>Lehrveranstaltung Benutzungsoberflächen Labor</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM213S
Dozent/in	M.Sc. Aladdin Özenir
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Labor
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Im Labor wenden die Teilnehmer aktuelle Frameworks wie Angular2 oder Ionic 2 an, um mobile und web-basierte Client-Serveranwendung in einer interdisziplinären Teamarbeit und mit modernen Entwicklungsparadigmen zu erstellen. Sie lernen dabei, wie sich Web-Anwendungen automatisch für unterschiedliche Gerätetypen anpassen können und welche Einschränkungen mobile Geräte dabei aufweisen.
Empfohlene Literatur	Aufgabenstellung online, basierend auf einer Auswahl industrieller Frameworks und Bibliotheken. Die Literatur wird in jedem Semester passend zur Aufgabenstellung vorgestellt.
Prüfungsleistungen	Laborarbeit 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Unterstützte Gruppenarbeit im Labor, selbständige Arbeit. Mündliche Prüfung durch Präsentation und Verteidigung der Lösung.

<b>Modul Sichere Systeme</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM220
Verantwortlich	Prof. Dr. Frank Schaefer
Umfang	7 ECTS-Punkte, 5 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	<p>Dieses Modul besteht aus den beiden Lehrveranstaltungen Codierungstheorie und angewandte Kryptographie. Im Rahmen dieses Moduls soll ein Verständnis sowohl für die Zielsetzung, als auch für die Methoden dieser beiden Gebiete erreicht werden. Die Teilnehmer sollen durch den Kurs in der Lage sein, die Methoden der beiden Gebiete zu verstehen und anwenden und die Sicherheit von Systemen einschätzen zu können. Insbesondere sollen Sie eine Beurteilungsgrundlage bekommen, um die Bedeutung von aktuellen Informationen/Nachrichten über die Sicherheit von Systemen richtig einschätzen zu können.</p> <p>In der Codierungstheorie wird die Fragestellung behandelt, wie trotz fehlerhafter Übertragung korrekte Ergebnisse erzielt werden können. Dabei sind die zugrundeliegenden Fehler bzw. Fehlermodelle von der Übertragungstechnik abhängig. In der Kryptographie versucht man die Sicherheitsziele trotz bewusster Manipulationen durch einen Angreifer zu erreichen. Im einen Fall hat man es also mit gezielten Manipulationen, im anderen Fall mit mehr zufällig verteilten Fehlern zu tun. Diese zwei Gebiete haben also unterschiedliche, aber doch verwandte Zielrichtungen. Es kommen teilweise die gleichen Methoden zum Einsatz. Ein typisches Beispiel für den engen Zusammenhang stellt das moderne Verschlüsselungsverfahren AES dar. Bei einer der Teilfunktionen wird ein Code aus der Codierungstheorie verwendet um eine Funktion mit hoher Durchmischung (Diffusion) für den Einsatz in der Kryptographie zu bekommen.</p>
Prüfungsleistungen	Klausur 120 Min. (benotet)
<b>Lehrveranstaltung Angewandte Kryptographie</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM221.a
Dozent/in	Prof. Dr. Frank Schaefer
Umfang	4 ECTS-Punkte, 3 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch

Inhalt	<p>In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Methoden der Kryptographie vorgestellt. Dabei wird nach den einführenden Grundlagen der Schwerpunkt auf die Mechanismen gelegt, die typischerweise bei modernen Anwendungen zum Einsatz kommen.</p> <p>Wesentliche Themen sind symmetrische Verschlüsselungsverfahren, insbesondere Blockchiffren (DES, AES), Modes of Operation (z.B. ECB, CBC), Hash-Funktionen, Message-Authentication-Codes, Public-Key-Verfahren (z.B. RSA, Diffie-Hellman, ElGamal), Key-Management und elektronische Unterschriften.</p> <p>Im weiteren Verlauf werden verschiedene, aktuelle Anwendungen der IT-Sicherheit, die auf dem Einsatz kryptographischer Verfahren beruhen, behandelt: E-Mail-Sicherheit (z.B. PGP, S-MIME), WWW-Sicherheit (SSL), Netzwerksicherheit (IP-SEC), Sicherheit von Web-Servern (Authentifikations-Mechanismen). Anhand dieser Beispiele werden wesentliche Grundprinzipien der IT-Sicherheit erläutert.</p>
Empfohlene Literatur	<p>Ausführliche Folien werden im Intranet angeboten. Die Foliensätze der einzelnen Themen enthalten jeweils gesondert Literaturhinweise.</p> <p>Einen Überblick bietet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Claudia Eckert: IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013, 8. Auflage, ISBN 978-3-486-58270-3.</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Die Lehrveranstaltung wird zu ca. 2/3 als Vorlesung durchgeführt. In der übrigen Zeit werden betreute Übungen durchgeführt, um die Techniken an praktischen Rechenbeispielen zu vertiefen.
<b>Lehrveranstaltung Codierungstheorie</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM221.b
Dozent/in	Prof. Dr. Dirk Hoffmann
Umfang	3 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>Diese Vorlesung vermittelt das Grundwissen über Codes und Codierungen und die gängigen Algorithmen aus dem Gebiet der Quellen-, Kanal- und Leitungscodierung. Im Einzelnen werden Themen aus den folgenden Bereichen behandelt: Informations- und Codierungstheorie, Datenkompression, Fehlererkennende und -korrigierende Codes, Grenzen der Datenübertragung.</p>
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PowerPoint-Folien</li> <li>- Tafelmitschrift</li> <li>- Übungsblätter</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Vorlesungsteilnahme

<b>Modul Mobile und Verteilte Systeme</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM230
Verantwortlich	Prof. Dr. Oliver P. Waldhorst
Umfang	7 ECTS-Punkte, 6 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Studierende erlernen das Verständnis und die Konzeption von mobilen und verteilten System-Architekturen. Sie verwenden und verstehen die Begrifflichkeiten von Komponenten, Schichten, Schnittstellen und Standards. Funktionale und nichtfunktionale Anforderungen an die System- und Software-Architektur werden beherrscht, die Verteilbarkeit, Integration und das Zusammenspiel unterschiedlicher Technologien verstanden.
Prüfungsleistungen	Klausur 120 Min. (benotet)
<b>Lehrveranstaltung Verteilte Systeme</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM231.a
Dozent/in	Prof. Dr. Christian Zirpins
Umfang	3 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>Aufbauend auf einem vorausgesetzten Verständnis grundlegender Prinzipien und Paradigmen verteilter Systeme behandelt die Master-Vorlesung Fallstudien aktueller Anwendungsgebiete. Die Auswahl behandelter Inhalte variiert. Es werden zum einen praktisch bedeutsame (industrierelevante) Bereiche berücksichtigt. Zum anderen werden aktuelle Trends aus Forschung und Entwicklung aufgegriffen.</p> <p>Einen wesentlichen Themenkomplex der aktuellen Vorlesung stellen dienstbasierte Informationssysteme dar. Deren Strukturen und Konstruktionsprinzipien werden in Hinsicht auf serviceorientierte Systemtechniken, Software Architekturen und Organisationsstrukturen dargestellt. Serviceorientierte Konzepte werden am Beispiel von Web Service Technologien veranschaulicht und anhand konkreter Werkzeuge, Frameworks und Plattformen untermauert.</p>

Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Andrew S. Tannenbaum, Marten van Steen, "Verteilte Systeme, Prinzipien und Paradigmen", 2. aktualisierte Auflage, Pearson Studium, 2008, ISBN 978-3-8273-7293-2</li> <li>- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair, "Distributed Systems, Concepts and Design", Fifth Edition, Addison-Wesley, 2012</li> <li>- Dirk Krafzig, Karl Banke, Dirk Slama, "Enterprise SOA : Wege und Best Practices für serviceorientierte Architekturen", mitp, 2007, ISBN 978-3-8266-1729-4</li> <li>- Michael P. Papazoglou, "Web Services &amp; SOA, Principles and Technology", Second Edition, Pearson Education Limited, 2013</li> <li>- Stefan Tilkov, Martin Eigenbrodt, Silvia Schreier, Oliver Wolf, "REST und HTTP : Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web", 3. Auflage, dpunkt.verlag, 2015</li> <li>- Tammo Van Lessen, Daniel Lübke, Jörg Nitzsche, "Geschäftsprozesse automatisieren mit BPEL", dpunkt, 2011</li> </ul>
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Eigenständige Arbeitsanteile betreffen Vor- und Nacharbeit der Vorlesungsinhalte und Klausurvorbereitung.
<b>Lehrveranstaltung Mobile Systeme</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM231.b
Dozent/in	Prof. Dr. Oliver P. Waldhorst
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>Jeder, der heutzutage ein über das Internet zugängliches Angebot entwickelt, muss sich zwangsläufig Gedanken über dessen Nutzung mit mobilen Endgeräten machen. Solche Endgeräte sind über verschiedenste Netztechnologien, z.B. WLAN, Bluetooth oder Mobilfunknetze, verbunden und bilden im Zusammenspiel mit dem Internet komplexe mobile Systeme. Auch wenn viele Details der mobilen und drahtlosen Kommunikation von Betriebssystem und Bibliotheken vor dem Anwendungsentwickler versteckt werden, schützt ein grundlegendes Verständnis der Abläufe im mobilen Kommunikationssystemen angehende InformatikerInnen vor bösen Überraschungen durch unerwartetes Verhalten. Diese Vorlesung vermittelt ein solches Verständnis und diskutiert dabei grundsätzliche Problemstellungen, die mobile Systeme heute und in Zukunft lösen müssen. Dabei werden die drahtlose Signalübertragung, der Zugriff auf ein geteiltes Funkmedium und der Umgang mit Mobilität untersucht. Als Beispielsysteme werden WLAN, Bluetooth, Mobilfunknetze von GSM über UMTS mit HSDPA bis zu LTE und 5G sowie Mobilität auf Vermittlungs- und Transportschicht betrachtet.</p>
Empfohlene Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jochen Schiller, Mobilkommunikation. Pearson Studium, 2003.</li> <li>- Martin Sauter, Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme, 6. Auflage, 2015 (als E-Book über die KIT-Bibliothek verfügbar)</li> </ul> <p>Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben.</p>

Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht, Übungsblätter
<b>Lehrveranstaltung Verteilte Systeme Labor</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM232
Dozent/in	Prof. Dr. Christian Zirpins
Umfang	2 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Labor
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Das Labor vermittelt praktische Einblicke in die Konstruktion verteilter Informationssysteme. Dabei werden aktuelle Paradigmen aufgegriffen und erweiterte Prinzipien im Kontext realitätsnaher Anwendungsfälle behandelt. Die konkrete Aufgabenstellung orientiert sich an aktuellen Themenstellungen industrieller Forschung und Entwicklung. Sie variiert daher von Semester zu Semester. Die praktische Umsetzung erfolgt unter Verwendung moderner industrierelevanter Plattformen und Frameworks.
Empfohlene Literatur	Die Literatur wird in jedem Semester passend zur Aufgabenstellung vorgestellt. Hierzu zählen auch Online Tutorials basierend auf einer Auswahl aktueller Frameworks und Bibliotheken.
Prüfungsleistungen	Laborarbeit 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Es werden Grundkenntnisse in den Bereichen web- und komponentenbasierter verteilter Systeme sowie Web- und Datenbankprogrammierung in Java vorausgesetzt. Die Veranstaltung beinhaltet 50 % betreute Präsenzzeit (2 SWS) im Labor sowie 50% selbständige Arbeit. Der Leistungsnachweis erfolgt durch Präsentation und Verteidigung der Lösung.

<b>Modul Projektarbeit 2</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM240
Verantwortlich	Prof. Dr. Peter Henning
Umfang	8 ECTS-Punkte, 5 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	<p>Dieses Modul ist die Fortsetzung der Veranstaltung "Wissenschaftliches oder projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung I". In diesem Modul sollen Studierende kontinuierlich während des gesamten Semesters an einem wissenschaftlichen Thema oder einem anwendungsnahen Projekt arbeiten. Es kann, muss sich aber nicht um dasselbe Projekt wie im ersten Veranstaltungsteil handeln.</p> <p>Studierende erwerben dadurch die Kompetenz, fortgeschrittene industrielle und wissenschaftliche Projekte im IT-Bereich selbständig zu planen, durchzuführen und im Team abzuschließen.</p> <p>Parallel dazu wird ein fakultätsöffentlicher Seminarvortrag vorbereitet.</p>
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
<b>Lehrveranstaltung Projektbasiertes wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung 2</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM241
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	4 ECTS-Punkte, 3 SWS
Art/Modus	Praktische Arbeit
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	<p>Arbeitsgebiete können durch jeden Professor der Fakultät eröffnet werden, dies erfolgt durch Aushang zu Semesterbeginn.</p> <p>Forschungsprojekte bewegen sich an der vorderen Front der aktuellen Informatikforschung und können in Zusammenarbeit mit Forschungsinstitutionen durchgeführt werden.</p> <p>Anwendungsprojekte sind von besonderer Relevanz für die industrielle Praxis und können in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen durchgeführt werden.</p>
Empfohlene Literatur	Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe
Prüfungsleistungen	Praktische Arbeit 1 Semester (benotet)
Anmerkungen	<p>Vorkenntnisse: Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe</p> <p>Format: Präsenzzeit mit Gruppendiskussion 30 %, selbständige Arbeit 70 %.</p> <p>Mündliche Prüfung 30 Minuten</p> <p>Betreuung: In der Regel wird wöchentlich zu einem festen Termin eine Sitzung der Arbeitsgruppe stattfinden, der Betreuungsumfang umfasst mindestens 1 SWS je Teilnehmer</p>
<b>Lehrveranstaltung Seminar</b>	



EDV-Bezeichnung	INFM242
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	4 ECTS-Punkte, 2 SWS
Art/Modus	Seminar
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Nach Maßgabe des betreuenden Dozenten. die Betreuung erfolgt in der Regel in betreuter Gruppenarbeit als Erweiterung der Arbeitsgruppen.
Empfohlene Literatur	Nach Maßgabe der Arbeitsgruppe.
Prüfungsleistungen	Referat 20 Min. (benotet)
Anmerkungen	Vorbereitung des Seminarvortrages, Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung zum Vortragsthema. Prüfungsleistung ist ein 20minütiger Seminarvortrag.

<b>Modul Abschlussarbeit mit Kolloquium</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM310
Verantwortlich	Prof. Dr. Peter Henning
Umfang	30 ECTS-Punkte, 0 SWS
Einordnung	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	<p>Die Master Thesis ist die Abschlussarbeit des Informatikstudiums. Sie dient dem Nachweis der erworbenen Fähigkeiten, indem ein wissenschaftliches oder anwendungsnahes Thema mit großer Selbständigkeit bearbeitet wird. Dies geschieht im Regelfall in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen oder einer Forschungsinstitution nach Maßgabe der Studien- und Prüfungsordnung.</p> <p>In einer Master Thesis soll insbesondere die Fähigkeit bewiesen werden, fachlich sowohl tiefer als auch umfassender als im grundlegenden Bachelor-Studium in das bearbeitete Gebiet hineinzureichen; ferner soll als Ergebnis der Master Thesis eine abstrahierende Zusammenfassung des bearbeiteten Themas stehen, die einem wissenschaftlichen Anspruch genügt.</p>
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
<b>Lehrveranstaltung Abschlussarbeit</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM311
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	29 ECTS-Punkte, 0 SWS
Art/Modus	Abschlussarbeit
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Master-Thesis 6 Monate (benotet)
Anmerkungen	
<b>Lehrveranstaltung Verteidigung der Abschlussarbeit</b>	
EDV-Bezeichnung	INFM312
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	1 ECTS-Punkte, 0 SWS
Art/Modus	Kolloquium
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung 30 Min. (nicht benotet)

Anmerkungen	
-------------	--