Hochschule Karlsruhe

Fakultät für Informatik und Wirtschaftsinformatik

Modulhandbuch

Studiengang Informatik (Master), SPO 7

Sommersemester 2025

Module Informatik (Master), SPO 7

Gestaltung und Konzeption	3
Maschinelles Lernen	5
Theorie effizienter Algorithmen	8
Interaktion und Technologie	12
Data Science	15
Konzepte von Programmiersprachen	18
Wissenschaftstheorie und Ethik	21
Managementkompetenz	24
Projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung 1	27
Spielerische Interaktion	28
Künstliche Intelligenz	31
Software-Architekturen	33
Spezielle Kapitel Medieninformatik	37
Spezielle Kapitel Maschinelles Lernen	39
Spezielle Kapitel Software-Engineering	41
Mobile und Verteilte Systeme	45
Projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung 2	48
Abschlussarbeit mit Kolloquium	50

Modul Gestaltung und Konzeption	
EDV-Bezeichnung	INFM110MI
Verantwortlich	Prof. Thomas Hinz
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 6.0 SWS
Einordnung	Alle Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die theoretischen Kenntnisse der Konzeption und Gestaltung von interaktiven Systemen und setzen sie bei der Entwicklung von Prototypen praktisch um. Die Studierenden sind kompetent, Designprinzipen 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 konzipieren und zu gestalten.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Interaktionsgestaltung	
EDV-Bezeichnung	INFM111MI
Dozent/in	Prof. Thomas Hinz
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
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 Interaktionssdesigns auseinander.
Empfohlene Literatur	- Vorlesungsskript - R. Klanten, S. Ehmann, F. Schulze, "Visual Storytelling: Inspiring a New Visual Language", 2011, ISBN-13 978-3899553758 - R. Klanten, L. Feireiss, "A Touch of Code: Interactive Installations and Experiences", 2011, ISBN-13 978-3899553314 - J. Sauter, S. Jaschko, J. Ängeslevä, ART+COM: "Medien, Räume und Installationen", 2011, ISBN-13 978-3899553864 - 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 - H.-D. Hellige, "Mensch-Computer-Interface: Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung", 2008, ISBN-13 978-3899425642 - J. Schenk, G. Rigole, "Mensch-Maschine-Kommunikation: Grundlagen von

	sprach- und bildbasierten Benutzerschnittstellen", 2010, ISBN-13 978-3642054563 - R. Dorau, "Emotionales Interaktionsdesign Gesten und Mimik interaktiver Systeme", 2011, ISBN-13 978-3642031007 - D. Wigdor, D. Wixon, "Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture", 2011, ISBN-13 978-0123822314
Prüfungsleistungen	Entwurf 1 Semester (benotet)
Anmerkungen	Vorlesung, Teilnahme am seminaristischen Unterricht.
Lehrveranstaltung Interaktionsgestaltung Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM112MI
Dozent/in	Prof. Thomas Hinz
Umfang	5.0 ECTS-Punkte, 4.0 SWS 150 Stunden gesamt, davon 60 Stunden Kontaktstudium.
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	- J. Hunt, "Talk to Me: Design and the Communication between People and Objects", 2011, ASIN B009XR1NSY - D. Roberts, "Making Things Move: Die Welt bewegen", 2011, ISBN-13 978-3868991390 - T. Igor, P. Stefan, "Making Things Talk: Die Welt hören, sehen, fühlen", 2012, ISBN-13 978-3868991628 - G. Borenstein, "Making Things See: 3D vision with Kinect, Processing, Arduino and MakerBot", 2012, ISBN-13 978-1449307073 - D. Schmalstieg, T. Höllerer, "Augmented Reality", 2016, ISBN-13 978-0-321-88357-5
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	

Modul Maschinelles Lernen	
EDV-Bezeichnung	INFM110ML
Verantwortlich	Prof. Dr. Dennis Janka
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 6.0 SWS
Einordnung	Alle Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	In diesem Modul werden Methoden des Maschinellen Lernens behandelt. Studierende erlernen, sich Methoden des Maschinellen Lernens anzueignen und bzgl. ihrer Eignung für konkrete Aufgabenstellungen zu evaluieren. Die vermittelten Inhalte und Kompetenzen des Moduls werden im Modul Künstliche Intelligenz als bekannt bzw. vorhanden vorausgesetzt.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Maschinelles Lernen	
EDV-Bezeichnung	INFM111ML
Dozenten	Prof. Dr. Dennis Janka Prof. Dr. Christine Preisach
Umfang	4.0 ECTS-Punkte, 4.0 SWS 120 Stunden gesamt, davon 60 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Inhalte Vorlesungsteil Prof. Janka Einführung in Konzepte des überwachten Lernens anhand der linearen und logistischen Regression: - Regressions- und Klassifizierungsprobleme - Modellfunktionen - Verlustfunktionen und Training von Modellen - Evaluation und Verbesserung von Modellen - Regularisierung Aufbauend: Einführung in das Thema Deep Learning - Künstliche Neuronale Netze - Training von neuronalen Netzen (Stochastischer Gradientenabstieg und Backpropagation) - Spezielle Typen von neuronalen Netzen, z.B.: Faltungsnetze, Autoencoder, generative Modelle. Inhalte Vorlesungsteil Prof. Preisach Vorbereitung: - Einordnung der Begriffe Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen, Mustererkennung, Data Mining, Big Data etc. - Distanzen, Metriken und Ähnlichkeiten (Minkowski, Cosinus-Ähnlichkeit,

	Mahalanobis, Dynamic Time Warping etc.) - Einführung in die Datenvorverarbeitung, eine ausführliche Behandlung des Themas findet im Modul Data Science statt. Transformationen - PCA, nichlineare PCA, in diesen Zusammenhang: Kernel-Trick und Support Vektor Maschinen - SVD - Matrixfaktorisierung, z.B. Latente Faktoren, Faktorisierung für Recommender Engines Methoden des unüberwachten Lernens, eine Auswahl aus - Cluster-Algorithmen: K-Means, PAM, CLARA, CLARANS, DBSCAN, C-Means, EM, SOM - Assoziationsanalyse, z.B. Apriori, FP-Growth - Graphbasierte Ansätze zur Bildung von Clustern, z.B. Normalized Cut - Ranking Algorithmen, z.B. Google Page Rank
Empfohlene Literatur	- Folien und Tafelanschrieb - Bernhard Schölkopf ; Alexander J. Smola, "Learning with Kernels : support vector machines, regularization, optimization, and beyond", Cambridge, Mass. [u.a.], MIT Press, 2002 - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, "Deep Learning". MIT Press, 2016.
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung 12/20 Min. (benotet)
Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Maschinelles Lernen Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM112ML
Dozenten	Prof. Dr. Dennis Janka Prof. Dr. Christine Preisach
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	In der Übung werden die Inhalte beider Vorlesungen „Maschinelles Lernen“ (Prof. Laubenheimer und Prof. Janka) durch praktische Übungen vertieft, mit dem Ziel grundlegende Maschine Learning Algorithmen selbstständig implementieren zu können. Die Aufgaben werden in Form von Python Jupyter Notebooks gestellt und bearbeitet. Inhalte der Übung: - Grundlagen der Python-Programmierung im Umfeld maschinelles Lernen - Explorative Datenanalyse, Regression, Cross-Validation - Dimensionsreduktion, Hauptkomponentenanalyse - Empfehlungsdienste, kollaboratives Filtern, Ähnlichkeitsmaße - Implementierung simpler Neuronaler Netze und Backpropagation, teils mit PyTorch - Clustering mittels des K-Means Algorithmus, Distanzmaße
Empfohlene Literatur	

Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Die Übung wird wahlweise auf dem eigenen Laptop oder auf PCs des Labors für Maschinelles Lernen durchgeführt.

Modul Theorie effizienter Algorithmen	
EDV-Bezeichnung	INFM110SE
Verantwortlich	Prof. Dr. Heiko Körner
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 5.0 SWS
Einordnung	Alle Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Das Modul behandelt den Entwurf effizienter Algorithmen in Theorie und Praxis. Die Studierenden erlernen dazu Beweistechniken für graphentheoretische Probleme, um die Korrektheit von Algorithmen mit exakten logischen Schlüssen nachzuweisen. Sie analysieren Laufzeiten von Verfahren und setzen 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. Die Iterationsverfahren werden von den Studierenden für konkrete technische Probleme umgesetzt und exemplarisch zur Nutzung auf modernen Hochleistungsrechnern parallelisiert. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Algorithmen theoretisch zu analysieren und zu bewerten, aber auch Modellierungs- und Simulationsverfahren für die computergestützte Auslegung von Prozessabläufen in der Praxis anzuwenden.
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung 120/20 Min. (benotet)
Lehrveranstaltung Graphenalgorithmen	
EDV-Bezeichnung	INFM111SE.a
Dozent/in	Prof. Dr. Heiko Körner
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	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. 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. 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.)
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.
Lehrveranstaltung Modellierung und Simulation	
EDV-Bezeichnung	INFM111SE.b
Dozent/in	Prof. Dr. Britta Nestler
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
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
Lehrveranstaltung Modellierung und Simulation Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM112SE
Dozent/in	Prof. Dr. Britta Nestler
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 1.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 15 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	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. Themen der Rechnerübung zur Vorlesung "Modellierung und Simulation" sind: - Umsetzung der numerischen Algorithmen zur Lösung von Nullstellenproblemen, linearen / nichtlinearen Gleichungssystemen, Interpolationsverfahren (Polynominterpolation, Splines, Taylorreihen), Ausgleichsrechnung, Numerische Integration und Differentiation, dynamische Systeme, partielle Differentialgleichungen - Anwenden auf konkrete Fragestellungen - Rechenzeit- bzw. Speicheroptimierung der implementierten Programme durch Konzepte der Parallelisierung und des verteilten Rechnens auf Hochleistungsclustern
Empfohlene Literatur	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: - Numerische Mathematik, M. Knorrenschild, Fachbuchverlag Leipzig, Carl Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-42228-5. verwiesen. Als Unterstützung bei der Implementierung der Verfahren in C/C++ wird der Klassiker für Beispielprogramme in C empfohlen: - Numerical Recipes in C book set: Numerical recipes . The art of scientific computing. Cambridge University Press; ISBN-10: 0521431085, ISSN-13:

	978-0521431088
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Praktische Übungen am Rechner

Modul Interaktion und Technologie	
EDV-Bezeichnung	INFM120MI
Verantwortlich	Prof. Dr. Matthias Wölfel
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 6.0 SWS
Einordnung	Alle Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	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, Musikerkennung) in Fahrzeugen in Form von Fahrerassistenzsystemen, in Spieleboxen 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: - Systemleistung der wahrnehmungsbasierten Interaktion - Sensorik zur Erfassung der Umgebungssituation (Schall, Video, 3D, Touch, Beschleunigungen und Drehraten) - Erkennung (Objekterkennung in Video und 3D, Sprach- und Verhaltenserkennung) - Interaktionsmodelle (Augmented Reality, Situationsgraphen)
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Wahrnehmungsbasierte Interaktion	
EDV-Bezeichnung	INFM121MI
Dozent/in	Prof. Dr. Matthias Wölfel
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 3.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 45 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	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 Spieleboxen 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: - Systemleistung der wahrnehmungsbasierten Interaktion - Sensorik zur Erfassung der Umgebungssituation (Schall, Video, 3D, Touch, Beschleunigungen und Drehraten) - Erkennung (Objekterkennung in Video und 3D, Sprach- und Verhaltenserkennung) - Interaktionsmodelle (Augmented Reality, Situationsgraphen)
Empfohlene Literatur	- Vorlesungsfolien - Lawrence R. Rabiner, Biing-Hwang Juang Juang, "Fundamentals of Speech Recognition", 1993, ISBN 0-13-015157-2 - Nitin Indurkhya (Editor), Fred J. Demerau (Editor), "Handbook of Natural Language Processing", Second Edition, Chapman & Hall/CRC Machine Learning & Pattern Recognition, February 22, 2010, ISBN-10 1420085921, ISBN-13 978-1420085921 - 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 - Marcus Tonnis, "Augmented Reality: Einblicke in die Erweiterte Realität" (Informatik im Fokus), Springer 2010 - Alan B. Craig, "Understanding Augmented Reality - Concepts and Applications", Morgan Kaufman 2013 ISBN 978-0-240-82408-6
Prüfungsleistungen	Entwurf 1 Semester (benotet)
Anmerkungen	Vorlesung, Teilnahme am seminaristischen Unterricht.
Lehrveranstaltung Wahrnehmungsbasierte Interaktion Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM122MI
Dozent/in	Prof. Dr. Matthias Wölfel
Umfang	4.0 ECTS-Punkte, 3.0 SWS 120 Stunden gesamt, davon 45 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Die Vorlesungsinhalte werden anhand der Konzeption und der Umsetzung eines im Rahmen der Vorlesung gemeinsam definierten Aufgabe vertieft.
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)

Anmerkungen	

Modul Data Science	
EDV-Bezeichnung	INFM120ML
Verantwortlich	Prof. Dr. Reimar Hofmann
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 5.0 SWS
Einordnung	Alle Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	In diesem Modul werden theoretische und mathematische Grundlagen des Maschinellen Lernens sowie Methoden der Datenanalyse behandelt. Die vermittelten Inhalte und Kompetenzen des Moduls sind für die Teilnahme am Modul Künstliche Intelligenz von Vorteil.
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung 120/20 Min. (benotet)
Lehrveranstaltung Data Science	
EDV-Bezeichnung	INFM121ML.a
Dozent/in	Prof. Dr. Reimar Hofmann
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Ziel: Theoretische und praktische Kenntnissen über Data Analytics im Kontext Maschinellen Lernens - Einführung und Motivation - Prozessmodelle, z.B. CRISP-DM - Datenvorverarbeitung (Feature Engineering im Sinne von processing and cleaning) - Datentypen: nominal, ordinal, intervall, ratio - Typische Daten (bag of words, record-daten, heterogene Daten etc.) - Umgang mit Daten heterogener Typen - Konvertierung von Datentypen (one-hot-coding etc.) - Manipulation Wertebereich: Normierung, z.B z-score, bagging, Entropie-basiert usw., fehlende Werte - Dimensionsreduktion: heuristisch, manuell etc. - Umfangsreduktion: Sampling etc. - Spezielle Methoden der Vorverarbeitung, z.B. Word2Vec - Exploration - Deskriptive Statistik - Datenvisualisierung - Modellierung (u.a. Methode kleinster Quadrate), Over-Fitting, Model Tuning
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Modulprüfung

Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Optimierung	
EDV-Bezeichnung	INFM121ML.b
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Ziel: Vermittlung von theoretischen und praktischen Kenntnissen über Optimierungsmethoden/-kalküle im Kontext des Maschinellen Lernens (Minimierung der Fehlerfunktion) Inhalte: Einführung, Motivation und Modellierung (Wiederholung) Mehrdimensionale Analysis (u.a. Gradienten einführen und verstehen, Taylorentwicklung, konvexe Funktionen, spezielle Ableitungen) Numerische Verfahren zur Lösung von Gleichungssystemen: - Direkte Ansätze (Gauß-Jordan, LU, Cholesky, QR) - Iterative Ansätze (z.B. Jacobi-Verfahren) - Konvergenzgeschwindigkeit - Lineare Gleichungssysteme mit speziellen (z.B. dünn besetzten) Matrizen Gradientenabstieg: - Line-search, Schrittweitestrategien - Newton-Verfahren (für quadratische Funktionen), Levenberg-Marquardt, Gauß-Newton, Quasi-Newton - Stochastischer Gradientenabstieg (Momentum, Nesterov Momentum) - Adaptive Lernraten (AdaGrad, RMSProp, Adam) Kleinste Quadrate (Least Squares - LS): - Formulierung - Lineares LS, nichtlineares LS, alternierendes LS - Varianten LS - Vektorielle Residuen - Robustes LS Restringierte Optimierung: - Lagrange-Multiplikatoren - SVM Auf Wunsch: Spezielle Kapitel
Empfohlene Literatur	M. P. Deisenroth, A. A. Faisal, C. S. Ong. Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press. 2020.

	I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Couville. Deep Learning. MIT Press. 2016. J. Nocedal, S. J. Wright. Numerical Optimization. Springer. 2006. W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery. Numerical Recipies in C. Cambridge University Press. 2007.
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Optimierung Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM122ML
Dozent/in	Prof. Dr.-Ing. Astrid Laubenheimer
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 1.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 15 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Übungen und praktische Optimierungsaufgaben begleitend zur Vorlesung Optimierung.
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Die Übung wird mit Python durchgeführt, wahlweise auf dem eigenen Laptop oder auf PCs des Labors für Maschinelles Lernen. Erste Erfahrungen im Umgang mit Python (wie etwa in der Übung Maschinelles Lernen angeboten) werden vorausgesetzt. Die Übung findet in der zweiten Vorlesungshälfte statt.

Modul Konzepte von Programmiersprachen	
EDV-Bezeichnung	INFM120SE
Verantwortlich	Prof. Dr. Martin Sulzmann
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 6.0 SWS
Einordnung	Alle Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	aaaa
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung 90/20 Min. (benotet)
Lehrveranstaltung Programmierparadigmen	
EDV-Bezeichnung	INFM121SE.a
Dozent/in	Prof. Dr. Martin Sulzmann
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Studierende dieses Kurses - erlangen einen Überblick über die Geschichte der Programmiersprachen, - lernen die verschiedenen Arten der Programmierung (Paradigmen) kennen, - erforschen ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede, - erhalten praktische Erfahrungen durch Lösen von Programmieraufgaben. Auswahl von behandelten Themen: Historischer Überblick Prozedurale Sprachen - Blockstruktur - Parameterübergabe Objekt-orientierte Sprachen - Subtyping - Vererbung - Überladung - Funktionale Sprachen Lambda Kalkül Funktionen höherer Ordnung Algebraische Datentypen und Patternmatching - Typsysteme Deduktion (-> Prolog) Typinferenz Polymorphismus Statische Analyse - Nebenläufige und verteilte Programmierung Aktorenmodell Software Transactional Memory
Empfohlene Literatur	- Foliensammlung - Tafelmitschrift - Ausgearbeitete Beispiele und Übungen - Textbuch: Concepts in Programming Languages von John C. Mitchell
Prüfungsleistungen	Modulprüfung

Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht mit theoretischen und praktischen Übungen.
Lehrveranstaltung Optimierung von Programmen	
EDV-Bezeichnung	INFM121SE.b
Dozent/in	Prof. Dr. Christian Pape
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Optimierung von Programmen Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM122E
Dozent/in	Prof. Dr. Christian Pape
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Die Studierenden lernen, komplexe Algorithmen mit einer systemnahen prozeduralen oder objekt-orientierten Programmiersprache wie C oder C++ korrekt zu implementieren. Sie optimieren diese Algorithmen hinsichtlich der Ausführungsgeschwindigkeit mit verschiedenen Paradigmen wie Hybridisierung oder Techniken zur Cache-Optimierung. 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. Die Studierenden dokumentieren und diskutieren die Ergebnisse. Sie analysieren ihre Optimierungen und erklären die Resultate. Die zu behandelnden Informatikprobleme variieren. Typische Inhalte sind: - Schnelle Multiplikation von Polynomen und Zahlen - Grafisch-Geometrische-Algorithmen - Graphenalgorithmen
Empfohlene Literatur	Die Übungsaufgaben und Zusatzmaterialien werden elektronisch (HTML, PDF, Programmgerüste) zur Verfügung gestellt.
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Vorkenntnisse: 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.

	Format: Praktische Arbeit, Übungen im Labor mit geringem Vorlesunganteil. 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. Betreuung: Individuelle Betreuung durch den Dozenten während der Präsenzzeit im Rechnerlabor. Außerhalb der Präsenzzeit via E-Mail oder während der Sprechzeiten des Dozenten.

Modul Wissenschaftstheorie und Ethik	
EDV-Bezeichnung	INFM130
Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Morgenstern
Umfang	6.0 ECTS-Punkte, 3.0 SWS
Einordnung	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage über die theoretischen und methodischen Grundlagen der Wissenschaft Informatik und die ethische Tragweite ihres Berufsfelds Informatik reflektiert nachzudenken, sie einzuordnen und zu beurteilen. Daraus gewinnen sie Orientierung für ihre wissenschaftliche und alltäglich-berufliche Praxis. Sie kennen unterschiedliche Konzepte und Methoden der Wissenschaft und deren Ziele und können sie anwenden und sich mit ethischen Fragen der Informatik auseinandersetzen. Aus dieser Reflektion heraus können sie eigene Maßstäbe für ihr Urteilen und verantwortliches Handeln als angehende Informatiker entwickeln.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Wissenschaftstheorie für Informatik	
EDV-Bezeichnung	INFM131
Dozent/in	Prof. Dr. Thomas Morgenstern
Umfang	3.5 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 105 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Die Wissenschaftstheorie befasst sich mit methodisch gewonnenen, in Theorien formulierten wissenschaftlichen Wissen. Sie untersucht die Bildung von wissenschaftlichen Begriffen und Strukturen von Theorien und die dabei eingesetzten Methoden. Speziell klären wir Fragen wie: "Was ist Wissen, Wissenschaft, eine Theorie, eine Beschreibung, eine Erklärung, eine Begründung, eine Bestätigung, Zweifel?" "Welches sind die Hauptströmungen der Wissenschaftstheorie: Realismus, Empirismus, Naturalismus, Kritischer Rationalismus, Konstruktivismus, Sprachphilosophie, Strukturalismus, Holismus?" "Was ist Information, ein Compter, ein Programm?" "Wie kann man methodisch Wissen erlangen: begrifflich, theoretisch, logisch-deduktiv, empirisch, induktiv, simulativ, hermeneutisch, diskursiv?" "Welchen Bezug haben wissenschaftliche Theorien zur Realität und zur wirklichen Welt?"
Empfohlene Literatur	- Vorlesungs-Skript und Mitschriebe. - Stephan Kornmesser, Wilhelm Büttemeyer: "Wissenschaftstheorie", Springer

	Verlag. - Alan F. Chalmers: "Wege der Wissenschaft", Springer Verlag. - Wolfgang Stegmüller: "Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie", Springer Verlag. - Klaus Mainzer: "Gehirn, Computer, Komplexität", "Computernetze und virtuelle Realität", "The Universe as Automaton", "Künstliche Intelligenz", "Wie berechnebar ist unsere Welt?", "Quantencomputer", "Philosophisches Handbuch Künstliche Intelligenz", "Grenzen der KI", "Zukunft durch nachhaltige Innovation", Springer Verlag. - William J. Rapaport: "Philosophy of Computer Science", Wiley. - Luciano Floridi: "The Philosophy of Information", Oxford University Press. Abhängig von einem gewählten Schwerpunkt kann noch weitere Literatur empfohlen werden.
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung/Prakt. Arbeit 60/20/11 Min./Min./Semester (benotet)
Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Referaten und Diskussionen. In unterschiedlichen Semestern können verschiedene Schwerpunkte gesetzt werden und auf aktuelle Themen eingegangen werden.
Lehrveranstaltung Ethik für Informatik	
EDV-Bezeichnung	INFM132
Dozent/in	Prof. Dr. phil. Ziad Mahayni
Umfang	2.5 ECTS-Punkte, 1.0 SWS 75 Stunden gesamt, davon 15 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Informations- und Digitaltechnologien führen zu einem fundamentalen Wandel der Gesellschaft und der Rolle des Menschen. Damit einher gehen neue ethische Fragen von großer Reichweite wie etwa dem Umgang mit Künstlicher Intelligenz, der Zukunft menschlicher Arbeit im Kontext voranschreitender Automatisierung, der Überwachung und Manipulation menschlichen Verhaltens, der Schaffung neuer Lebensräume in virtuellen Welten oder der technischen Optimierung des Menschen (Trans-/Posthumanismus). In der Lehrveranstaltung werden diese ethischen Fragen herausgearbeitet, Antwortoptionen diskutiert und ethisch bewertet. Schließlich wird der Einfluss des Berufsfelds Informatik auf diese Entwicklungen reflektiert und ethische Leitlinien für die Entwicklung von Informationstechnologien diskutiert.
Empfohlene Literatur	- Vorlesungs-Skript und Mitschriebe. - Julian Nida-Rümelin, Nathalie Weidenfeld: Digitaler Humanismus. Eine Ethik für das Zeitalter der Künstlichen Intelligenz, Piper Verlag - Sarah Spiekermann: Digitale Ethik: Ein Wertesystem für das 21. Jahrhundert, Droemer Verlag - Cathy O'Neil: Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy, Penguin Random House - Michael Hauskeller, Mythologies of Transhumanism, Palgrave Macmillan - Leitlinien für eine Ethik der Künstlichen Intelligenz wie sie z.B. von der Europäischen Union, UNESCO oder auch von Unternehmen formuliert

	worden sind. Abhängig von einem gewählten Schwerpunkt kann noch weitere Literatur empfohlen werden.
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung/Prakt. Arbeit 60/20/1 Min./Min./Semester (benotet)
Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Referaten und Diskussionen. In unterschiedlichen Semestern können verschiedene Schwerpunkte gesetzt werden und auf aktuelle Themen eingegangen werden.

Modul Managementkompetenz	
EDV-Bezeichnung	INFM140
Verantwortlich	Prof. Dr. rer. pol. Mathias Philipp
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 6.0 SWS
Einordnung	1. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Das Modul Managementkompetenzen setzt sich aus den drei Teilen "IT-Projektmanagement", "IT Management" und "Führungskräftetraining" zusammen. 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. Die Studierenden erlangen im IT-Management die Kompetenz für die Führungsaufgaben im IT-Bereich. Anhand eines Lebenszyklusmodells von der Unternehmensgründung (ITEntrepreneurship) 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. 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.
Prüfungsleistungen	Klausur 120 Min. (benotet)

Lehrveranstaltung IT Projektmanagement	
EDV-Bezeichnung	INFM141.a
Dozent/in	Prof. Dr. Uwe Haneke
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	englisch
Inhalt	Die Studierenden sollen in der Veranstaltung IT Project Management in die Lage versetzt werden, IT Projekte eigenständig zu planen und gegebenenfalls durchzuführen. Zu diesem Zweck werden in der Veranstaltung unterschiedliche Konzepte und Werkzeuge vorgestellt und in Fallstudien eingesetzt. Die Veranstaltung findet auf English statt. Ziel ist es, die Studierenden auf internationale IT-Projekte vorzubereiten. Insbesondere werden die nachfolgenden Anforderungen an das Management von IT-Projekten beherrscht:

	- Moderne Vorgehensmodelle im IT-Projektmanagement (agile Methoden) - Design Thinking - Frameworks für das Skalieren agiler IT-Projekte - Erstellung von Lasten- und Pflichtenheften - Planungsmethoden für IT-Projekte - Risikomanagement - Berichtswesen im IT-Projektmanagement - Spezielle Vorgehensmodelle im Bereich KI/ML
Empfohlene Literatur	- Vorlesungsbegleitende Foliensätze - Case Studies - Ausgewählte Literatur
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Vorlesung 50%, Übungen 20%, Gruppenarbeit 30%
Lehrveranstaltung IT-Entrepreneurship	
EDV-Bezeichnung	INFM141.b
Dozent/in	Prof. Dr. rer. pol. Mathias Philipp
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	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 (ITEntrepreneurship) bis zum Management eines IT-Unternehmens werden die jeweiligen Methoden und Werkzeuge erlernt und an Fallbeispielen von dem Studierenden selbstständig angewendet. Folgende Lebenszyklusphasen werden behandelt: - Studierender und freiberuflicher Softwareentwickler - Angestellter freiberuflicher Softwareentwickler (Nebenerwerbsgründung) - Unternehmensgründung (IT-Entrepreneurship) - Management eines IT-Unternehmens A. Freiberuflicher Softwareentwickler - Rechnung, Angebot und Haftung - Freiberufler vs. Gewerblich - Finanzamt: Kleinunternehmertum, Umsatzsteuer, Steuererklärung - IT-Recht für Software-Entwickler: Vertragsrecht, Urheberrecht, … B. Wir werden IT-Unternehmer (IT-Entrepreneur) - Entrepreneurship - Geschäftsidee, Geschäftsmodell und Businessplan - Rechtsformen und Finanzierungsinstrumente C: Wie manage ich ein IT-Unternehmen? (IT Management) - Überblick Modelle des IT-Managements - IT Goverance, IT-Strategie, IT-Organisationsformen, Internationale

	Projektsteuerung - IT-Organisationsentwicklung - IT-Sicherheitsmanagement
Empfohlene Literatur	- Vorlesungsmaterial vollständig als PowerPoint-Folien verfügbar - Tafelaufschrieb bei interaktiver Erarbeitung von Kernproblemstellungen - Zahlreiche Multiple-Choice Fragen zu den einzelnen Lernmodulen
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Teilnahme am seminaristischen Unterricht.
Lehrveranstaltung Führungskräftetraining	
EDV-Bezeichnung	INFM142
Dozenten	Prof. Dr. rer. pol. Mathias Philipp Dipl. Inform. Klaus-Dieter Hüttel
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
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	- Tafelanschriebe - Whiteboard-Poster
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht als Blockkurs nach Semesterende.

Modul Projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung 1	
EDV-Bezeichnung	INFM150
Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Fuchß
Umfang	4.0 ECTS-Punkte, 3.0 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
Lehrveranstaltung Projektbasiertes wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung 1	
EDV-Bezeichnung	INFM151
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	4.0 ECTS-Punkte, 3.0 SWS 120 Stunden gesamt, davon 45 Stunden Kontaktstudium.
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

Modul Spielerische Interaktion	
EDV-Bezeichnung	INFM210MI
Verantwortlich	Prof. Daniel Schwarz
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 5.0 SWS
Einordnung	Alle Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Game Design + Development	
EDV-Bezeichnung	INFM211MI
Dozent/in	Prof. Daniel Schwarz
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Zu Beginn der Vorlesung wird eine Übersicht unterschiedlicher Spiele-Produktionen des Entwicklerstudios takomat GmbH von Professor Schwarz gegeben. Dadurch wird den Studierenden eine interne Sichtweise auf den Prozess der Akquise, Konzeption, der Gestaltung, Produktion und Entwicklung bis hin zur Veröffentlichung von Computerspielen anhand ausgewählter Beispiele aus erster Hand gezeigt. Nach diesen Einblicken in die Praxis der Produktion verlassen wir die "Hexenküche" des speziellen Entwicklerstudios takomat und verallgemeinern die dort kennengelernten Design- und Wirkungsprinzipien von Computerspielen: Die Frage "Was ist ein Spiel" und "Wie wirkt ein Spiel?" werden mit den theoretischen Erkenntnissen der aktuellen Spielwissenschaft (deutsch: Ludologie / im angelsächsischen Raum: game studies) und ihrer bedeutendsten Wissenschaftler und Praktiker (Katie Salen und Eric Zimmerman, Jane McGonigal, Jesse Schell, Paul Gee) beantwortet. Die Spielwissenschaften sind seit ihrem Aufschwung in den späten 90er Jahren noch keinesfalls eine konsolidierte Forschungs-Disziplin und entsprechen in ihrer Transdisziplinarität immer noch dem "produktiven Chaos", das der Spieleforscher Jesper Juuls ihnen 2005 attestierte. Der Game Designer, Produzent und Theoretiker Jesse Schell beschreibt in seinem Buch "The Art of Game Design" dazu treffend: Die Disziplin des Game Designs hatte noch nicht wie die Chemie ihren Mendelejew, der mit der Einführung des Periodensystems der Quacksalberei der Alchimie ein Ende machte und die Chemie auf ein fundiertes und funktionales Theorie-Gebäude stellte. "Der Mensch ist nur da ganz Mensch, wo er spielt." (Friedrich Schiller) Da das Spiel den ganzen Menschen in seiner komplexen Ganzheit erfasst, berührt und bewegt (Huizinga, McLuhan), müssen wir also nach wie vor die

	HexenmeisterInnen aller involvierten Wissenschafts- und Design-Disziplinen um den Hexenkessel versammeln, in dem die Magie des Mediums Computerspiel gebraut werden soll. Literatur-, Kultur- und Medienwissenschaften betreten den "magischen Kreis" der Spiele ebenso wie die Psychologie oder Anthropologie, der große Reigen der unterschiedlichen Design-Disziplinen (Visual Design, Sound Design, 3D-Design, Animation, Interface Design, Interaction Design, System Design, Story Design, Character Design, Game Design), die Informatik und Kybernetik. Die verschiedenen Design-Disziplinen, die zur Gesamtwirkung eines Computerspiels integriert werden - werden aufgeführt und ihre Querverbindung, Abhängigkeiten und Integrationsmöglichkeiten verdeutlicht. Mit Hilfe dieser multi- und interdisziplinären Sichtweise auf Computerspiele zeigt die Vorlesung Design-Muster, Bausteine und Ziele von Game Design als spielgenre-unabhängige Konzepte auf. Anhand der eingangs gezeigten Beispiele von Computerspielproduktionen wird eine Game Design Methodologie präsentiert, die von den StudentInnen in eigenständiger Arbeit zur Erstellung eines eigenen Game-Konzepts angewandt werden soll. Lernziele Lernziele der Theorie: - Beispiele aus der Praxis zeigen den Prozess des Spiele-Designs und der Entwicklung bis hin zur Veröffentlichung der Spieleproduktion; dabei werden wichtige Entwicklungsschritte wie Game Concept Document oder Game Design Document - Grundlegende Erkenntnisse aus der Spielewissenschaft, die als trans- und interdisziplinäre Theoriegebäude die Praxis des Game Designs mit wichtigem Wissen über die menschliche Natur und Erfahrung informiert. - Computerspiele sind ein Medium, um Erfahrungen zu erschaffen. - Darstellung der verschiedenen Design-Disziplinen, die für die Herstellung der Erfahrungsräume in Computerspielen wichtig sind, sowie ihre Integration zu einer immersiven multimodalen und multimedialen Erfahrung, die beim Gestaltungsprozess von Spielen angestrebt wird. - Vermittlung einer ganzheitlichen Game Design-Methodologie, die genre- und inhaltsübergreifend für den Design-Prozess von Computerspielen eingesetzt werden kann. - System-Design als entscheidende Verständnis-Brücke zwischen den Game Designern und den Game Developern im Prozess der Spielentwicklung. Lernziele der praktischen Aufgabe: - Erstellung eines eigenen Game Konzepts unter Anwendung der erlernten Game Design-Methodologie.
Empfohlene Literatur	- Salen, Katie, Zimmerman Eric, Rules of Play - Game Design Fundamentals, The MIT Press 2003 - Salen, Katie, Zimmermann Eric, The Game Design Reader - A Rules of Play Anthology, The MIT Press 2006 - Schell, Jesse, The Art of Game Design - A book of lenses, second edition,

	CRC Press, Tayler & Francis Group 2015 - McGonigal, Jane, Besser als die Wirklichkeit!: Warum wir von Computerspielen profitieren und wie sie die Welt verändern, Heyne Verlag 2011 - Hagner, Kerner, Thomä, Theorien des Computerspiels - zur Einführung, Junius Verlag GmbH, 2012 - Troy Dunniway, Jeannie Novak, Game Development Essentials: Gameplay Mechanics, Delmar Cengage Learning, 2008
Prüfungsleistungen	Entwurf 1 Semester (benotet)
Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Game Design + Development Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM212MI
Dozent/in	Prof. Daniel Schwarz
Umfang	4.0 ECTS-Punkte, 3.0 SWS 120 Stunden gesamt, davon 45 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Begleitend zur Vorlesung Game Design + Development werden in diesem Übungskurs folgende Übungen während der Präsenzzeit und der eigenständigen Arbeitszeit erarbeitet: 1. Unity-Tutorial "Roll A Ball" abschließen 2. "Mod" - eine Spielvariante - des erstellten Spiels "Roll A Ball" erstellen. 3. Evaluation der Spielvarianten in Gruppenpräsentationen, Erstellen neue user requirments auf Grundlage der Evaluationsergebnisse und entsprechende Verbesserung der Spielvariante 4. Evaluation mit Fragebogen und Testspiel eines bestehenden Spiel-Prototypen 5. Nachbildung des Game Systems und der Game Mechanics des bestehenden Spiel-Prototypen in einem interaktiven und dynamischen Spielübersichts-Diagramm mit Hilfe des Game Design-Tools "Machinations".
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	

Modul Künstliche Intelligenz	
EDV-Bezeichnung	INFM210ML
Verantwortlich	Prof. Dr. Patrick Baier
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 6.0 SWS
Einordnung	Alle Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	Maschinelles Lernen
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Die Studierende lernen den aktuellen Stand der Forschung im Bereich "Künstliche Intelligenz" in Theorie und Praxis kennen. Die Studierende haben einen Überblick über aktuelle Methoden im Bereich "Deep Learning" und kennen relevante Anwendungsbereiche in der Praxis. Die Inhalte des Moduls Maschinelles Lernern (Methoden und praktische Kenntnisse) werden als bekannt vorausgesetzt. Die Inhalte des Moduls Data Science sind von für den praktischen Teil des Moduls Künstliche Intelligenz von Vorteil.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Künstliche Intelligenz	
EDV-Bezeichnung	INFM211ML
Dozenten	Prof. Dr. Jannik Strötgen Prof. Dr. Patrick Baier
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Die Vorlesung gibt den Studierenden einen Einblick in aktuelle Entwicklungen und Forschungsergebnisse im Bereich "Maschinelles Lernen" und "Künstliche Intelligenz". Dazu werden in der Vorlesung zuerst die Grundlagen im Bereich "Neural Networks" kurz wiederholt, um dann auf aktuelle Anwendungen im Bereich "Deep Learning" näher einzugehen. Im Rahmen dessen werden erweiterte Architekturen wie "Convolutional Neural Networks", "Recurrent Neural Networks" und "LSTMs" betrachtet und deren Einsatz im Kontext von Anwendungen in den Bereichen "Computer Vision", "Natural Language Processing" und "Reinforcement Learning" dargestellt. Die Inhalte der Vorlesung umfassen: - Neural networks and deep learning - CNNs - Object detection, image segmentation - Transfer learning

	- Sequential models (RNNs, LSTMs, GRUs) - Language models, word embeddings, neural machine translation - Attention mechanism and transformer models - Reinforcement Learning: Basics, Q-learning, DQNs, Alpha Go - Autoencoders and GANs
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung 60/20 Min. (benotet)
Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Künstliche Intelligenz Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM212ML
Dozenten	Prof. Dr. Patrick Baier M.Sc. Anna Weißhaar
Umfang	4.0 ECTS-Punkte, 4.0 SWS 120 Stunden gesamt, davon 60 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Die Lehrveranstaltung beinhaltet die praktische Umsetzung der in der KI-Vorlesung erworbenen Kenntnisse. Dies geschieht exemplarisch am Beispiel dreier Themenfelder: * Computer Vision * Natural Language Processing * Reinforcement Learning Dabei werden unterschiedliche Problemstellungen innerhalb dieser drei Anwendungsfelder behandelt und Lösungen in Form von Vorhersagemodellen entworfen. Zur praktischen Umsetzung werden diese dann mit Hilfe von Python und PyTorch implementiert.
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Entwurf 1 Semester (benotet)
Anmerkungen	Zur erfolgreichen Teilnahme am Labor sind Grundkenntnisse in Python erforderlich. Die Anzahl der Teilnehmer ist begrenzt.

Modul Software-Architekturen	
EDV-Bezeichnung	INFM210SE
Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Fuchß
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 6.0 SWS
Einordnung	Alle Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Architektur großer Software-Systeme selbstständig zu entwerfen, zu gestalten und kritisch zu bewerten. Sie können Software in Komponenten und Konnektoren zerlegen, geeignete Frameworks auswählen, deren Einsatz bewerten und Funktionalitäten sowie Abläufe logisch organisieren. Dabei planen und gestalten sie auch parallele und nebenläufige Abläufe und integrieren diese in Architekturen für verschiedene Anwendungsfelder. Darüber hinaus haben die Studierenden ihre technischen, sozialen und persönlichen Kompetenzen sowie ihre Kommunikationsfähigkeit und ihr Selbstmanagement gezielt weiterentwickelt und gelernt, diese Fähigkeiten im Kontext großer Softwareprojekte effektiv einzusetzen.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Software-Architekturen	
EDV-Bezeichnung	INFM211SE
Dozent/in	Prof. Dr. Thomas Fuchß
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Die Lehrveranstaltung "Software-Architekturen" vermittelt vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten zur Entwicklung und Analyse moderner Software-Architekturen. Im ersten Teil der Vorlesung werden relevante Prozessmodelle wiederholt und darauf aufbauend Ansätze für eine agile Architekturentwicklung erarbeitet. Studierende lernen verschiedene View-Modelle kennen, vergleichen diese und vertiefen ihre Kenntnisse in Modellierungstechniken für Komponenten und Konnektoren. Bereits erlernte Entwurfsmethoden werden erweitert, insbesondere im Hinblick auf die Nutzung von Szenarien zur Beschreibung und Bewertung nicht-funktionaler Anforderungen. Im zweiten Teil der Vorlesung stehen elementare Architekturmuster im Fokus, darunter Schichten-Architektur, hexagonale Architektur, Onion-Architektur, Blackboard, Pipes-and-Filters und Event-Driven Architecture. Studierende erlernen die Strukturen, Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten dieser Muster und verstehen ihre Rolle in typischen Middleware-Konzepten. Die Vorlesung zeigt, wie solche Architekturvorlagen Ansatzpunkte für die

	Organisation flexibler und evolutionärer Systeme bieten. Der dritte Teil der Vorlesung widmet sich der Architektur auf Modulebene. Anhand praxisnaher Szenarien und Beispiele wird der Einsatz von Patterns für den Business Layer thematisiert und im jeweiligen Kontext analysiert. Ziel ist es, den Studierenden ein fundiertes Verständnis für die Gestaltung und Bewertung modularer Software-Architekturen zu vermitteln.
Empfohlene Literatur	- Avgeriou, P; et. al (editors): Relating Software Requirements and Architectures. Springer, 2011. - Clements, P.; Bass, L. and Kazman, R.: Software Architecture in Practice, 2. ed. Addison-Wesley, 2003. - Fowler, M.: Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley, 2003. - Goll, J. und Dausmann, M.:Architektur- und Entwurfsmuster der Softwaretechnik. Springer Vieweg, 2013. - Gorton, Ian: Essential Software Architecture, 2. ed. Springer, 2011. - Larman, Craig: Applying UML and Patterns : An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development, 3. ed. Prentice Hall, 2004. - Lilienthal, Carola: Sustainable software architecture: analyze and reduce technical debt. dpunkt.verlag, 2019. - Buschmann, Frank: A System of Patterns (POSA V.1). John Wiley & Sons. 1996 - Schmidt, Douglas C.: Patterns for Concurrent and Networked Objects (POSA V.2). John Wiley & Sons, 2000. - Sommerville, Ian: Software Engineering, 9. Auflage. Pearson Studium, 2012. - Vogel, O.; Arnold, I.; Chughtai, A. and Kehrer, T.: Software Architecture: A Comprehensive Framework and Guide for Practitioners. Springer, 2011. - Vogel, O.; et. al: Software-Architektur: Grundlagen – Konzepte – Praxis, 2. Auflage. Spektrum, 2009.
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung 60/20 Min. (benotet)
Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht, Übungsblätter und Präsentationen
Lehrveranstaltung Parallele Programmierung Labor	
EDV-Bezeichnung	INFM212SE
Dozent/in	Dipl.-Ing. Christian Meder
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Labor
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Das "Parallele Programmierung Labor" vermittelt praxisorientierte Kenntnisse zur nebenläufigen Programmierung und deren Anwendung in verschiedenen modernen Technologien und Systemen. Im ersten Teil der Veranstaltung werden die Grundlagen der nebenläufigen Programmierung wiederholt, vertieft und durch praktische Übungen mit der Programmiersprache Java und dem Java Development Kit (JDK) angewendet.

	Dabei erlernen die Studierenden, wie sie nebenläufige Prozesse effizient gestalten und typische Herausforderungen wie Race Conditions oder Deadlocks bewältigen können. Im zweiten Teil der Veranstaltung wird das Wissen durch kompakte Einführungen in aktuelle Anwendungsfelder der nebenläufigen Programmierung erweitert. Dabei werden verschiedene Technologien und Plattformen beleuchtet, darunter: - Nebenläufigkeit in Betriebssystemen, z. B. unter Linux - Nebenläufigkeit auf mobilen Plattformen, z. B. Android - Map/Reduce und das Hadoop-Ökosystem - Nebenläufigkeit in Webanwendungen - Nebenläufigkeit in modernen Programmiersprachen wie Go und Rust - Reactive Extensions (Rx) und deren Einsatzgebiete - Cloud-, Cluster- und verteilte Systeme - Microservice-Architekturen - Deep Learning und Nebenläufigkeit Durch die Kombination aus theoretischer Einführung und praktischer Anwendung werden die Studierenden befähigt, nebenläufige Programmierung in unterschiedlichen Kontexten zu verstehen, anzuwenden und weiterzuentwickeln.
Empfohlene Literatur	- Brian Goetz, "Java Concurrency in Practice" - Online-Tutorials Die Literatur des zweiten Teils wird in jedem Semester neu zusammengestellt.
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	Die erfolgreiche Teilnahme am Labor wird durch die eigenständige Bearbeitung der Übungen dokumentiert und begutachtet. Im zweiten Teil des Labors werden diverse aktuelle Quellen und Präsentationen vorgestellt und diskutiert.
Lehrveranstaltung Software-Architekturen Labor	
EDV-Bezeichnung	INFM213SE
Dozent/in	Prof. Dr. Carsten Sinz
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Labor
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	In diesem Labor werden die Methoden und Kenntnisse der Vorlesung Software-Architekturen praktisch erprobt und umgesetzt. Dabei werden anhand eines größeren Software-Projekts der gesamte Entwicklungsprozess vom Entwurf über Realisierung bis hin zu Test und Qualitätssicherung im Team bearbeitet. Dabei sollen Entwurfstechniken und Architekturmuster der Vorlesung eingesetzt sowie Software-Entwicklungs-Frameworks bewertet und ausgewählt werden. Die Implementierung in einer vom Team gewählten Programmiersprache und deren Qualitätssicherung ist ebenfalls Teil des Projekts und erlaubt auch eine kritische Bewertung der eingesetzten Techniken. Schließlich soll durch die Erstellung eines Entwickler- und Benutzer-"Handbuchs" die Dokumentation größerer Projekte erlernt werden.

Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	

Modul Spezielle Kapitel Medieninformatik	
EDV-Bezeichnung	INFM220MI
Verantwortlich	Prof. Dr. Matthias Wölfel
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 5.0 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Die Veranstaltung "Spezielle Kapitel Medieninformatik" behandelt aktuelle Entwicklungen und spezielle Themen im Bereich der Medieninformatik. Die Inhalte des Moduls können von Semester zu Semester variieren, um auf die neuesten Trends und Entwicklungen in der Medieninformatik einzugehen. Das Modul nutzt verschiedene Lehrmethoden und Ressourcen, um den Studierenden ein umfassendes Verständnis für die aktuellen Themen und Entwicklungen in der Medieninformatik zu vermitteln. Dazu gehören Vorlesungen, Diskussionen über aktuelle Forschungsergebnisse und Anwendungen im Bereich der Medieninformatik. Das Modul zielt darauf ab, den Studierenden einen Einblick in aktuelle Entwicklungen und spezielle Themen der Medieninformatik zu geben und sie mit den neuesten Technologien, Methoden und Anwendungen vertraut zu machen. Durch die Auseinandersetzung mit aktuellen Themen sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, relevante Trends zu erkennen, innovative Lösungen zu entwickeln und kritisch zu reflektieren. Am Ende des Moduls sollen die Studierenden ein fundiertes Verständnis für die aktuellen Herausforderungen und Möglichkeiten in der Medieninformatik haben und in der Lage sein, ihr Wissen in praktischen Anwendungen umzusetzen.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Spezielle Kapitel Medieninformatik	
EDV-Bezeichnung	INFM221MI
Dozenten	Dr. Tim Schlippe Prof. Thomas Hinz Prof. Dr. Matthias Wölfel Prof. Daniel Schwarz
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	siehe allgemeine Modulbeschreibung, nicht die Veranstaltung
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Mündl. Prüfung/Entwurf 20/1 Min./Semester (benotet)
Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Spezielle Kapitel Medieninformatik Übung	

EDV-Bezeichnung	INFM222MI
Dozenten	Prof. Daniel Schwarz Prof. Dr. Matthias Wölfel Prof. Thomas Hinz
Umfang	4.0 ECTS-Punkte, 3.0 SWS 120 Stunden gesamt, davon 45 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	siehe allgemeine Modulbeschreibung, nicht die Veranstaltung
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	

Modul Spezielle Kapitel Maschinelles Lernen	
EDV-Bezeichnung	INFM220ML
Verantwortlich	Prof. Dr. Carsten Sinz
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 5.0 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung 120/20 Min. (benotet)
Lehrveranstaltung Angewandte Kryptographie	
EDV-Bezeichnung	INFM221ML.a
Dozent/in	Prof. Dr. Frank Schaefer
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	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. Wesentliche Themen sind symmetrische Verschlüsselungsverfahren, insbesondere Blockchiffren (DES, AES), Modes of Operation (z.B. EBC, CBC), Hash-Funktionen, Message-Authentication-Codes, Public-Key-Verfahren (z.B. RSA, Diffie-Helman, ElGamal), Key-Management und elektronische Unterschriften. 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.
Empfohlene Literatur	Ausführliche Folien werden im Intranet angeboten. Die Foliensätze der einzelnen Themen enthalten jeweils gesondert Literaturhinweise. Einen Überblick bietet: - Claudia Eckert: IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013, 8. Auflage, ISBN 978-3-486-58270-3.
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.
Lehrveranstaltung Practical SAT Solving	

EDV-Bezeichnung	INFM221ML.d
Dozent/in	Prof. Dr. Carsten Sinz
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	SAT-Solving ist eines der wichtigsten allgemeinen Verfahren zur Lösung schwerer (oft NP-vollständiger) kombinatorischer Probleme. Diese treten in der Praxis in einer Vielzahl von Anwendungen auf, z.B.: - Planungs- und Scheduling-Probleme in Lieferketten - Konfiguration komplexer, variantenreicher Produkte, z.B. PKWs, LKWs, Flugzeuge - Prüfung (Verifikation) von Hardware- und Software - Erstellung von Spielplänen, z.B. in der Bundesliga Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und schwerpunktmäßig praktischen Aspekte des SAT-Solving vermitteln. Behandelt werden: - Grundlagen, historische Entwicklung - Codierungen, z.B. cardinality constraints - Phasenübergänge bei Zufallsproblemen - Lokale Suche (GSAT, WalkSAT, ..., ProbSAT) - Resolution, Davis-Putnam-Algorithmus, DPLL-Algorithmus, Look-Ahead-Algorithmus - Effiziente Implementierungen, Datenstrukturen - Heuristiken im DPLL-Algorithmus - CDCL-Algorithmus, Klausellernen, Implikationsgraphen - Restarts und Heuristiken im CDCL-Algorithmus - Preprocessing, Inprocessing - Generierung von Beweisen und deren Prüfung - Paralleles SAT Solving (Guiding Paths, Portfolios, Cube-and-Conquer) - Fortgeschrittene Anwendungen: Bounded Model Checking, Planen, satisfiability-modulo-theories Auch die Einbindung von industriellen Anwendern (z.B. von Mercedes-Benz) ist vorgesehen.
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	

Modul Spezielle Kapitel Software-Engineering	
EDV-Bezeichnung	INFM220SE
Verantwortlich	Prof. Dr. Carsten Sinz
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 5.0 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	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. 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.
Prüfungsleistungen	Klausur/mündl. Prüfung 120/20 Min. (benotet)
Lehrveranstaltung Angewandte Kryptographie	
EDV-Bezeichnung	INFM221SE.a
Dozent/in	Prof. Dr. Frank Schaefer
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	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.

	Wesentliche Themen sind symmetrische Verschlüsselungsverfahren, insbesondere Blockchiffren (DES, AES), Modes of Operation (z.B. EBC, CBC), Hash-Funktionen, Message-Authentication-Codes, Public-Key-Verfahren (z.B. RSA, Diffie-Helman, ElGamal), Key-Management und elektronische Unterschriften. 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.
Empfohlene Literatur	Ausführliche Folien werden im Intranet angeboten. Die Foliensätze der einzelnen Themen enthalten jeweils gesondert Literaturhinweise. Einen Überblick bietet: - Claudia Eckert: IT-Sicherheit. Konzepte - Verfahren - Protokolle, München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013, 8. Auflage, ISBN 978-3-486-58270-3.
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.
Lehrveranstaltung Codierungstheorie	
EDV-Bezeichnung	INFM221SE.b
Dozent/in	Prof. Dr. Dirk Hoffmann
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	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.
Empfohlene Literatur	- PowerPoint-Folien - Tafelmitschrift - Übungsblätter
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Vorlesungsteilnahme
Lehrveranstaltung Practical SAT Solving	
EDV-Bezeichnung	INFM221SE.c
Dozent/in	Prof. Dr. Carsten Sinz
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung

Lehrsprache	deutsch
Inhalt	SAT-Solving ist eines der wichtigsten allgemeinen Verfahren zur Lösung schwerer (oft NP-vollständiger) kombinatorischer Probleme. Diese treten in der Praxis in einer Vielzahl von Anwendungen auf, z.B.: - Planungs- und Scheduling-Probleme in Lieferketten - Konfiguration komplexer, variantenreicher Produkte, z.B. PKWs, LKWs, Flugzeuge - Prüfung (Verifikation) von Hardware- und Software - Erstellung von Spielplänen, z.B. in der Bundesliga Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und schwerpunktmäßig praktischen Aspekte des SAT-Solving vermitteln. Behandelt werden: - Grundlagen, historische Entwicklung - Codierungen, z.B. cardinality constraints - Phasenübergänge bei Zufallsproblemen - Lokale Suche (GSAT, WalkSAT, ..., ProbSAT) - Resolution, Davis-Putnam-Algorithmus, DPLL-Algorithmus, Look-Ahead-Algorithmus - Effiziente Implementierungen, Datenstrukturen - Heuristiken im DPLL-Algorithmus - CDCL-Algorithmus, Klausellernen, Implikationsgraphen - Restarts und Heuristiken im CDCL-Algorithmus - Preprocessing, Inprocessing - Generierung von Beweisen und deren Prüfung - Paralleles SAT Solving (Guiding Paths, Portfolios, Cube-and-Conquer) - Fortgeschrittene Anwendungen: Bounded Model Checking, Planen, satisfiability-modulo-theories Auch die Einbindung von industriellen Anwendern (z.B. von Mercedes-Benz) ist vorgesehen.
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Angewandte Kryptographie Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM222SE.b
Dozent/in	Prof. Dr. Frank Schaefer
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 1.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 15 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Practical SAT Solving Übung	
EDV-Bezeichnung	INFM222SE.b

Dozent/in	Prof. Dr. Carsten Sinz
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 1.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 15 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Übung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	In dieser Übung werden Verfahren der Vorlesung "Practical SAT Solving" anhand von Fragestellungen aus der Praxis erprobt und SAT-Solver zur Lösung von kombinatorischen Problemen eingesetzt.
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Übung 1 Semester (nicht benotet)
Anmerkungen	

Modul Mobile und Verteilte Systeme	
EDV-Bezeichnung	INFM230
Verantwortlich	Prof. Dr. Oliver Waldhorst
Umfang	7.0 ECTS-Punkte, 6.0 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	Die Studierenden lernen, komplexe mobile und verteilte Systemarchitekturen zu analysieren und zu synthetisieren. Dazu verstehen und verwenden sie die Begriffe Komponenten, Schichten, Schnittstellen und Standards. Funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an die System- und Softwarearchitektur werden beherrscht, die Verteilbarkeit, Integration und das Zusammenspiel unterschiedlicher Technologien verstanden. Damit sind die Studierenden in der Lage, Software in komplexen mobilen und verteilten Systemlandschaften zu entwickeln.
Prüfungsleistungen	Klausur 120 Min. (benotet)
Lehrveranstaltung Mobile Systeme	
EDV-Bezeichnung	INFM231.a
Dozent/in	Prof. Dr. Oliver Waldhorst
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	In der Vorlesung „Mobile Systeme“ erwerben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der Herausforderungen und Technologien im Bereich mobiler Kommunikationssysteme. Nach Abschluss der Vorlesung können sie grundlegende Prinzipien drahtloser und mobiler Kommunikation erläutern und spezifische Technologien wie Mobilitätsmodelle, mobile Ad-hoc-Netze (MANETs), verzögerungstolerante Netze (DTNs) und mobiles TCP analysieren und bewerten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Problemstellungen im Bereich mobiler Systeme zu identifizieren und geeignete Lösungsansätze in praktischen Szenarien anzuwenden. Die Vorlesung behandelt die folgenden Inhalte: • Grundlagen mobiler Systeme: Herausforderungen durch Mobilität, drahtlose Kommunikation und Netzwerke. • Mobilitätsmodelle: Simulation und Analyse individueller und gruppenbasierter Mobilität. • Mobile Ad-Hoc-Netze (MANETs): Selbstorganisierende Netzwerke, Routing-Protokolle und Anwendungsfälle. • Verzögerungstolerante Netze (DTNs): Kommunikation bei intermittierender

	Konnektivität und „Store-Carry-Forward“-Mechanismen. • Mobiles TCP: Anpassung und Optimierung des Transmission Control Protocols für mobile und drahtlose Netzwerke. Die Vorlesung wird im Flipped Classroom-Format unterrichtet. Die Studierenden bereiten sich eigenständig mithilfe von Vorlesungsfolien und Erklärvideos auf die Live-Termine vor. In den Präsenzveranstaltungen werden Inhalte durch Fallstudien und Übungen vertieft. Zur Selbstüberprüfung stehen Online-Tests zur Verfügung, die den Studierenden Feedback und die Möglichkeit zur Vertiefung des Gelernten bieten. Die Prüfungsleistung besteht aus einer 60-minütigen Klausur, die Teil der Modulklausur „Mobile und Verteilte Systeme“ ist. Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 60 Stunden, die sich auf 20 Stunden Präsenzzeit in den Live-Terminen, 20 Stunden asynchrones Lernen mit Vorlesungsfolien und Videos sowie 20 Stunden für Prüfungsvorbereitung und Nachbereitung verteilen.
Empfohlene Literatur	- Foliensammlung und Erklärvideos im ILIAS-System - James Kurose, Keith Ross: Computer Networking - A Top-Down Approach, 8. Auflage, Pearson, 2021 (Kapitel 7) - Martin Sauter, Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme, 8. Auflage, 2022 (als E-Book über die KIT-Bibliothek verfügbar) - Weitere Hinweise in ILIAS und in der Vorlesung
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Seminaristischer Unterricht, Übungsblätter
Lehrveranstaltung Verteilte Systeme	
EDV-Bezeichnung	INFM231.b
Dozent/in	Prof. Dr. Christian Zirpins
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Vorlesung
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	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. 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.
Empfohlene Literatur	- Andrew S. Tannenbaum, Marten van Steen, "Verteilte Systeme, Prinzipien und Paradigmen", 2. aktualisierte Auflage, Pearson Studium, 2008, ISBN 978-

	3-8273-7293-2 - George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair, "Distributed Systems, Concepts and Design", Fifth Edition, Addison-Wesley, 2012 - Dirk Krafzig, Karl Banke, Dirk Slama, "Enterprise SOA : Wege und Best Practices für serviceorientierte Architekturen", mitp, 2007, ISBN 978-3-8266-1729-4 - Michael P. Papazoglou, "Web Services & SOA, Principles and Technology", Second Edition, Pearson Education Limited, 2013 - Stefan Tilkov, Martin Eigenbrodt, Silvia Schreier, Oliver Wolf, "REST und HTTP : Entwicklung und Integration nach dem Architekturstil des Web", 3. Auflage, dpunkt.verlag, 2015 - Tammo Van Lessen, Daniel Lübke, Jörg Nitzsche, "Geschäftsprozesse automatisieren mit BPEL", dpunkt, 2011
Prüfungsleistungen	Modulprüfung
Anmerkungen	Eigenständige Arbeitsanteile betreffen Vor- und Nacharbeit der Vorlesungsinhalte und Klausurvorbereitung.
Lehrveranstaltung Verteilte Systeme Labor	
EDV-Bezeichnung	INFM232
Dozent/in	Prof. Dr. Christian Zirpins
Umfang	3.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 90 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
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 Präsenszeit (2 SWS) im Labor sowie 50% selbständige Arbeit. Der Leistungsnachweis erfolgt durch Präsentation und Verteidigung der Lösung.

Modul Projektbasiertes Arbeiten unter Anleitung 2	
EDV-Bezeichnung	INFM240
Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Fuchß
Umfang	8.0 ECTS-Punkte, 5.0 SWS
Einordnung	2. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	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. Studierende erwerben dadurch die Kompetenz, fortgeschrittene industrielle und wissenschaftliche Projekte im IT-Bereich selbständig zu planen, durchzuführen und im Team abzuschließen. Parallel dazu wird ein fakultätsöffentlicher Seminarvortrag vorbereitet.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Projektbasiertes wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung 2	
EDV-Bezeichnung	INFM241
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	6.0 ECTS-Punkte, 3.0 SWS 180 Stunden gesamt, davon 45 Stunden Kontaktstudium.
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

Lehrveranstaltung Seminar	
EDV-Bezeichnung	INFM242
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	2.0 ECTS-Punkte, 2.0 SWS 60 Stunden gesamt, davon 30 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Seminar
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	Die Teilnehmenden des Seminars erstellen unter Anleitung eines betreuenden Dozenten zu einem Thema eine schriftliche Ausarbeitung in Hausarbeit. Die Seminarthemen sind in Themengruppen klassifiziert und orientieren sich in der Regel an aktuellen Informatik-Problemen. Neben der fachlichen Problemstellung steht in dieser Lehrveranstaltung auch die Selbstdarstellung des Studierenden im Vordergrund. Die Arbeit wird durch eine Präsentation abgeschlossen.
Empfohlene Literatur	- je nach Themenstellung
Prüfungsleistungen	Referat 20 Min. (benotet)
Anmerkungen	Besprechungen mit dem betreuenden Dozenten; ev. experimentelle Untersuchungen; Literatur-Aufarbeitung; Berichterstellung; Teilnahme an den Seminarvorträgen der Kommilitonen; Diskussion der Präsentationen der Kommilitonen.

Modul Abschlussarbeit mit Kolloquium	
EDV-Bezeichnung	INFM310
Verantwortlich	Prof. Dr. Heiko Körner
Umfang	30.0 ECTS-Punkte, 0.0 SWS
Einordnung	3. Semester
Inhaltliche Voraussetzungen	keine
Voraussetzungen nach SPO	keine
Kompetenzen	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. 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.
Prüfungsleistungen	Einzelprüfungen
Lehrveranstaltung Abschlussarbeit	
EDV-Bezeichnung	INFM311
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	29.0 ECTS-Punkte, 0.0 SWS 870 Stunden gesamt, davon 0 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Abschlussarbeit
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	In der Abschlussarbeit bearbeiten die Studierenden in einem vorgegebenen Zeitraum eine praxisnahe Problemstellung oder eine Forschungsaufgabe selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Fachs. Sie strukturieren dazu die Aufgabenstellung, prüfen Abhängigkeiten, stellen die erforderlichen Ressourcen zusammen und bearbeiten das Problem an Hand eines Zeitplans. Die schriftliche Thesis fasst die Ergebnisse didaktisch sinnvoll aufbereitet zusammen und genügt wissenschaftlichen Standards.
Empfohlene Literatur	Passend zur Aufgabenstellung nach Absprache
Prüfungsleistungen	Master-Thesis 6 Monate (benotet)
Anmerkungen	
Lehrveranstaltung Verteidigung der Abschlussarbeit	
EDV-Bezeichnung	INFM312
Dozent/in	Alle Professoren
Umfang	1.0 ECTS-Punkte, 0.0 SWS

	30 Stunden gesamt, davon 0 Stunden Kontaktstudium.
Art/Modus	Kolloquium
Lehrsprache	deutsch
Inhalt	
Empfohlene Literatur	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung 30 Min. (nicht benotet)
Anmerkungen	