

Modulhandbuch

des konsekutiven Master-Studiengangs

Allgemeine Informatik

Master of Science (M.Sc.)

Fb2: Informatik und Ingenieurwissenschaften

– Computer Science and Engineering

Inhaltsverzeichnis

1	Qualifikationsziele	3
2	Beispielhafter Studienverlauf	5
3	ECTS-/Workload-Übersicht	6
4	Modulbeschreibungen	7
Modul 1	Grundlagen adaptiver Wissenssysteme	7
Modul 2	Maschinelles Lernen	10
Modul 3	Mensch-Maschine Interaktion	13
Modul 4	Spracherkennung und -synthese	16
Modul 5	Bilderkennung	19
Modul 6	Robotics	22
Modul 7	Ontologiesprachen und Semantic Web	25
Modul 8	Künstliche Intelligenz	29
Modul 9	Learning from Data	32
Modul 10	Internet of Things	36
Modul 11	Advanced IT-Security	38
Modul 12	Smart Sensor Network Systems	41
Modul 13	Introductory Data Analysis	43
Modul 14	Data Mining Methods	46
Modul 15	Simulation Methods	50
Modul 16	Advanced Data Structures and Algorithms	53
Modul 17	Pattern Oriented Software Architecture	57
Modul 18	Cloud Computing	60
Modul 19	Advanced Distributed Systems	64
Modul 20	Advanced Formal Modelling	67
Modul 21	Formal Specification and Verification	70
Modul 22	Mathematics Update	73
Modul 23	Advanced Testing Methods	76
Modul 24	Enterprise Architecture Engineering	79
Modul 25	Current Topics in Computer Science	83
Modul 26	Projekt Intelligente Systeme	85
Modul 27	Projekt Digitalisierung	88
Modul 28	Projekt Softwaretechnik	91
Modul 29	Masterarbeit mit Kolloquium	93

1 Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen sind qualifiziert, um kompetent, eigenverantwortlich und selbständig anspruchsvolle und innovative Funktionen in Projektierung, Projektdurchführung, Entwicklung, Beratung, Vertrieb in Unternehmen der Wirtschaft, Industrie sowie der öffentlichen Hand auszuüben bzw. sich in der Forschung weiter zu qualifizieren.

Die Absolventinnen und Absolventen werden durch das Studienfeld „Softwaretechnik“ in die Lage versetzt, die zeitgemäße Umsetzung von verteilten Geschäfts- und Entwicklungsprozess- und IT-Strategien eigenverantwortlich voranzutreiben, sei es durch Analyse und Konzeption in Forschungs- und Entwicklungsprojekten oder durch die ganzheitliche Herangehensweise im Projektmanagementumfeld. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf den Herausforderungen durch das automatisierte Lernen aus (großen) Datenmengen unter besondere Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten.

Im Studienfeld „Intelligente Systeme“ erwerben die Absolventinnen und Absolventen Kenntnisse in Techniken des maschinellen Lernens, der adaptiver Wissensgewinnung und der Interaktion von Mensch und Maschine kombiniert mit Robotik, Bild- oder Sprachverarbeitung. Dies befähigt die Absolventen aktuelle Schlüsseltechnologien für intelligente interagierende Systeme zu entwickeln, die in einer natürlichen Umwelt auf intuitive Weise mit ihren Nutzern kooperieren.

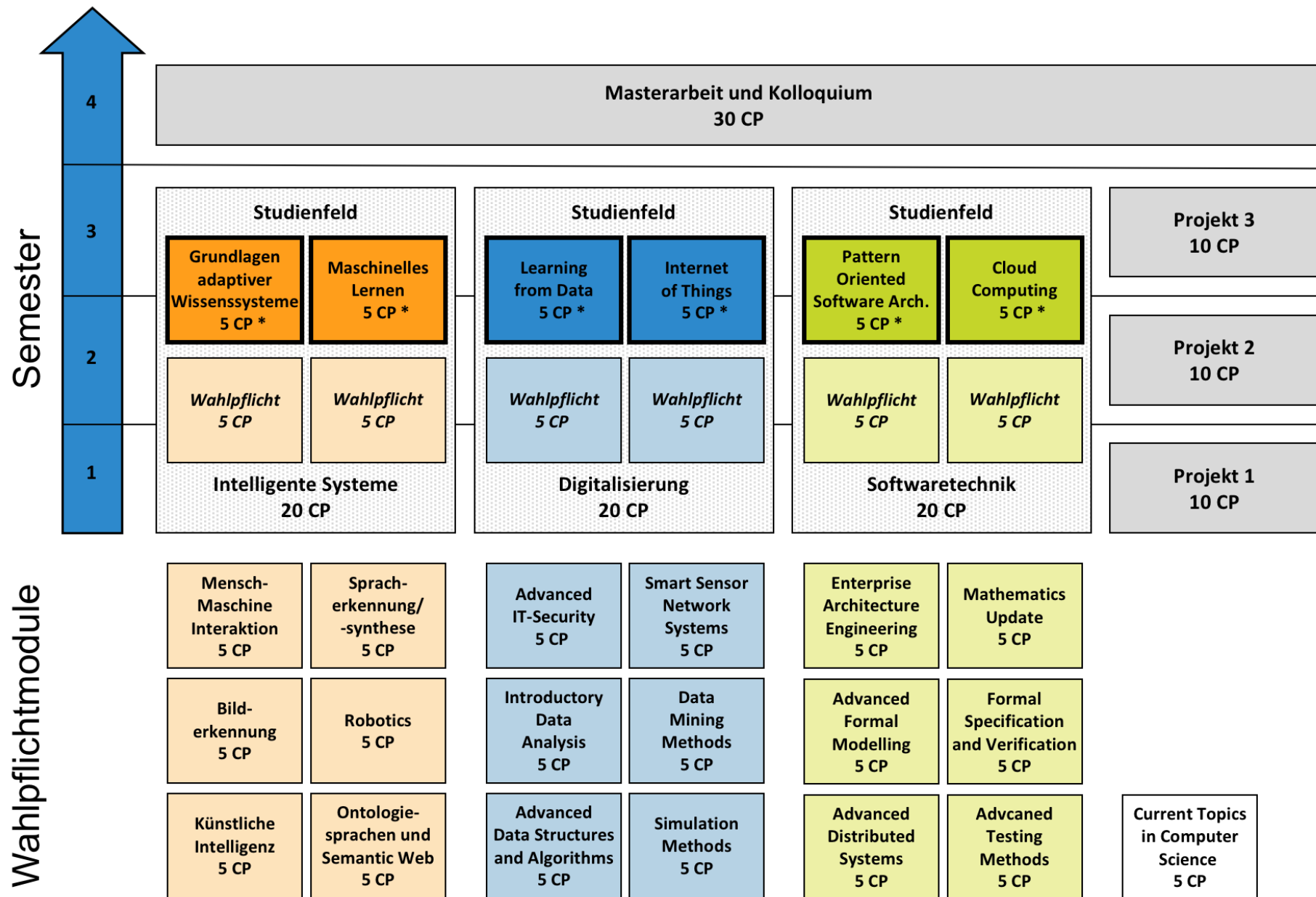
Das Studienfeld „Digitalisierung“ vermittelt die informationstheoretische Methodik und das Handwerkzeug zur Generierung (u. a. mithilfe von Sensoren) und technischen, sicheren Beherrschbarkeit der (großen) Datenmengen, die durch das Internet of Things (IoT) generiert werden. Es ermächtigt ergänzend daher dazu, die Industrie 4.0 mitzugestalten.

Aufbauend auf den mit dem Bachelorabschluss erworbenen Kenntnissen werden die Absolventinnen und Absolventen befähigt, komplexere Probleme und Aufgaben in der unternehmerischen Praxis (z. B. „Industrie 4.0“, „Internet der Dinge“, Assistenzsysteme, R&D Projekte) im Team erfolgreich zu bearbeiten. Diese Probleme und Aufgaben erfordern einen ganzheitlichen und grundlagenbasierten Analyse- und Konzeptionsansatz, für den oft noch keine standardisierten Vorgehensmodelle und/oder widerstreitende Lösungsansätze existieren.

Im Rahmen des Studiengangs werden nicht nur die nötigen methodischen und technischen Grundlagen gelehrt, sondern auch relevante soziale und Querschnittskompetenzen, unter anderem:

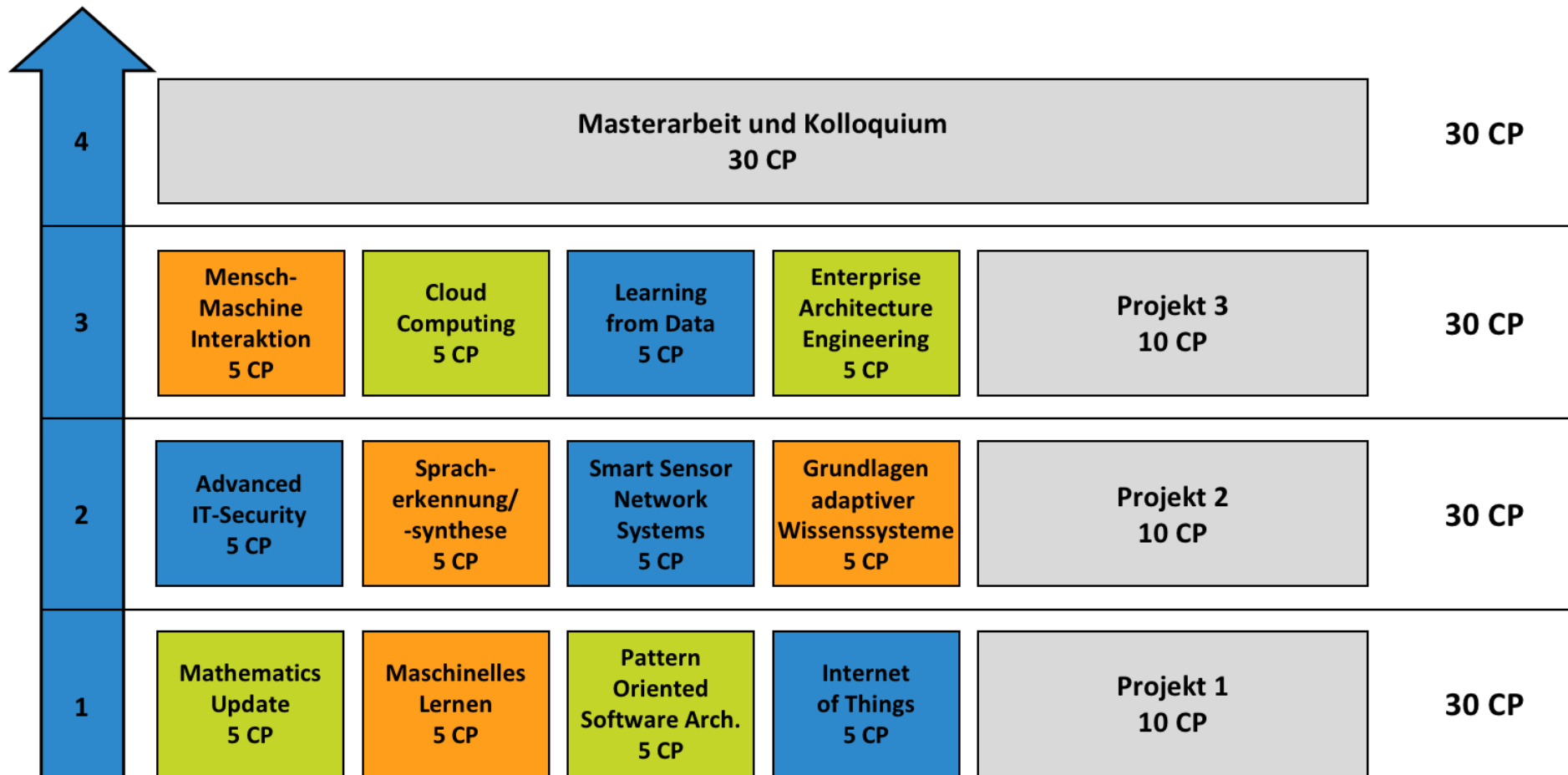
- selbständiges Bearbeiten wissenschaftlicher Fragestellung aus Fachgebieten der Informatik nach wissenschaftlichen Methoden, d.h. Untersuchen und Strukturieren des Fachgebiets, Entwickeln von Lösungen für die gegebene Fragestellung und Bewertung von Lösungsalternativen anhand geeigneter Kriterien
- sachgerechtes Darstellen und Diskussion der erarbeiteten Ergebnisse in Vorträgen oder Workshops unter Einsatz geeigneter Medien
- kooperatives und verantwortliches Arbeiten in Gruppen
- Einschätzen der eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf eine führende Rolle, wie z. B. Softwarearchitekt oder Qualitätsmanager
- Entwickeln von Perspektiven für die eigene berufliche Zukunft.

Die Absolventinnen und Absolventen sind weiter befähigt, Implikationen ihres Handelns in Form zukünftiger Probleme, Technologien und Entwicklungen zu antizipieren.



* Gekennzeichnete Module sind Pflicht und nicht austauschbar!

2 Beispielhafter Studienverlauf



3 ECTS-/Workload-Übersicht

Nr.	Modultitel	Credits	Sprache
1	Grundlagen adaptiver Wissenssysteme	5 cp/150 h	Deutsch
2	Maschinelles Lernen	5 cp/150 h	Deutsch
3	Mensch-Maschine Interaktion	5 cp/150 h	Deutsch
4	Spracherkennung und -synthese	5 cp/150 h	Deutsch
5	Bildererkennung	5 cp/150 h	Deutsch
6	Robotics	5 cp/150 h	Englisch
7	Ontologiesprachen und Semantic Web	5 cp/150 h	Deutsch
8	Künstliche Intelligenz	5 cp/150 h	Deutsch
9	Learning from Data	5 cp/150 h	Deutsch
10	Internet of Things	5 cp/150 h	Englisch
11	Advanced IT-Security	5 cp/150 h	Englisch
12	Smart Sensor Network Systems	5 cp/150 h	Englisch
13	Introductory Data Analysis	5 cp/150 h	Englisch
14	Data Mining Methods	5 cp/150 h	Englisch
15	Simulation Methods	5 cp/150 h	Englisch
16	Advanced Data Structures and Algorithms	5 cp/150 h	Englisch
17	Pattern Oriented Software Architecture	5 cp/150 h	Englisch
18	Cloud Computing	5 cp/150 h	Englisch
19	Advanced Distributed Systems	5 cp/150 h	Englisch
20	Advanced Formal Modelling	5 cp/150 h	Englisch
21	Formal Specification and Verification	5 cp/150 h	Englisch
22	Mathematics Update	5 cp/150 h	Englisch
23	Advanced Testing Methods	5 cp/150 h	Englisch
24	Enterprise Architecture Engineering	5 cp/150 h	Deutsch
25	Current Topics in Computer Science	5 cp/150 h	Englisch
26	Projekt Intelligente Systeme	10 cp/300 h	Deutsch
27	Projekt Digitalisierung	10 cp/300 h	Deutsch
28	Projekt Softwaretechnik	10 cp/300 h	Deutsch
29	Masterarbeit mit Kolloquium	30 cp/900 h	Deutsch

4 Modulbeschreibungen

Modul 1 Grundlagen adaptiver Wissenssysteme

Modultitel	Grundlagen adaptiver Wissenssysteme	PO
Modulnummer	1	PO
Modulcode	Wissen	
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls	BaSys – Intelligente Systeme (M.Sc.)	PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester	PO
Art des Moduls	Pflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Gute Grundlagenkenntnisse in Mathematik empfohlen	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Mündliche Prüfung mind. 20 Min. und max. 30 Min.	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über ein grundlegendes Verständnis über adaptive-lernende Systeme mit Schwerpunkt auf den Paradigmen „genetische Algorithmen“, „genetische Programmierung“, sowie „Classifier Systeme“. Die Studierenden sind in der Lage, zu Problemstellungen selbständig geeignete adaptive Systeme zu entwerfen, zu implementieren und zu evaluieren. Personale Kompetenzen: Mit der Arbeit in kleinen Teams sind sie vertraut und hierdurch befähigt Kritik und Konflikten im Team reflektiert zu begegnen. Ihre Lösungsansätze können sie gegenüber Fachvertretern und auch Laien präsentieren und argumentativ vertreten. Darüber hinaus haben sie ein besonderes Verständnis für die speziellen Bedingungen von adaptiven Prozessen entwickelt und sind für gesellschaftsrelevante Fragestellungen mit solchen Phänomenen sensibilisiert.	PO
Inhalte des Moduls	Grundlagen adaptiver Wissenssysteme	PO

Lehrformen des Moduls	Seminaristische Vorlesung mit Anwendungsstudien	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Thomas Gabel	
Hinweise	Zur Verfügung stehen eine eLearning-Plattform, ein öffentliches Wiki des Studiengangs, eine Softwareversionsverwaltung, eine webbasierte Plattform für die benutzte Software, ein Onlineskript.	

Unitbeschreibung 1: Grundlagen adaptiver Wissenssysteme

Name der Unit	Grundlagen adaptiver Wissenssysteme
Code	
Name des Moduls	Grundlagen adaptiver Wissenssysteme (1)
Inhalte der Unit	Die Vorlesung behandelt die Klasse adaptiver lernender Systeme, die in der Lage sind, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zum Handeln durch Interaktion mit ihrer Umgebung zu optimieren. Es werden Verfahren und Algorithmen des optimierenden Lernens besprochen, bei denen das System seine Handlungsstrategie rein auf Basis der Information über die Güte seiner getroffenen Entscheidungen adaptiert. • Einführung: Wissen und Adaptivität im Bereich intelligenter Systeme • Formalisierung von Wissen und von sequenziellen Entscheidungsproblemen • Markov'sche Entscheidungsprozesse, Actor-Critic-Architektur • wertfunktionsbasierte Verfahren (dynamisches Programmieren, Wertiteration, zeitliche Differenzmethoden, modellfreie Verfahren) • direkte Strategiesuche (gradienten- oder fitnessbasiert) • ausgewählte fortgeschrittene Verfahren (Neuroevolution, Batch-Mode) Der Anwendungsbezug wird in der Vorlesung einerseits durch viele Praxisbeispiele sowie durch praktische Übungsaufgaben hergestellt.
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung mit Anwendungsstudien
SWS der Unit	4 h
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	15 h
Anteil Selbststudium (h)	35 h
Anteil Praxiszeit (h)	40 h
Sprache der Unit	Deutsch

Lehrende/-r	Prof. Dr. Thomas Gabel
Basis-Literatur	A. Barto, R. Sutton: Reinforcement Learning: An Introduction D. Bertsekas, J. Tsitsiklis: Neuro-Dynamic Programming M. Wiering: Reinforcement Learning State-of-the-Art Zu Semesterbeginn werden zusätzlich aktuelle Literaturhinweise gegeben.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Keine
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	Zur Verfügung stehen eine eLearning-Plattform, ein öffentliches Wiki des Studiengangs, eine Softwareversionsverwaltung, eine webbasierte Plattform für die benutzte Software, ein Onlineskript.

Modul 2 Maschinelles Lernen

Modultitel	Maschinelles Lernen	PO
Modulnummer	2	PO
Modulcode	ML	
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls	BaSys – Intelligente Systeme (M.Sc.)	PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester	PO
Art des Moduls	Pflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Gute Grundlagenkenntnisse in Mathematik (Algebra, Analysis, Statistik) empfohlen	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Klausur, Dauer 90 Min.	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen nach diesem Modul über ein grundlegendes Verständnis eines Standardmodells aus dem Bereich Maschinelles Lernen, sowie der generellen Terminologie und Prinzipien des Feldes. Dazu verfügen sie über ein hinreichendes Verständnis der anwendungsrelevanten mathematischen, statistischen und numerischen Aspekte der Thematik Sie sind in der Lage, dieses Wissen • in verschiedenen Anwendungskontexten selbständig auf Problemstellungen anzuwenden. • problemorientiert auf einer entsprechenden Softwareplattform umsetzen. Personale Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage sich eigenständig komplexe theoretische Modelle zu erarbeiten und dem Stand der Forschung zu folgen. Sie können erarbeitete Lösungsansätze sowohl gegenüber Fachkollegen als auch Fachfremden angemessen präsentieren. Aufgrund der Komplexität der Anforderungen sind sie in der Lage im Team explorativ und effizient an einer Aufgabenstellung zu arbeiten und das Ziel nicht aus den Augen zu verlieren.	PO

Inhalte des Moduls	Maschinelles Lernen	PO
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Ute Bauer-Wersing	
Hinweise	Der Kurs wird zusätzlich unterstützt durch eine eLearning-Plattform	

Unitbeschreibung 2: Maschinelles Lernen

Name der Unit	Maschinelles Lernen
Code	
Name des Moduls	Maschinelles Lernen (2)
Inhalte der Unit	In der Vorlesung wird eine Einführung in die grundlegenden und weiterführenden Sichtweisen, Probleme, Methoden und Techniken des Maschinellen Lernens vermittelt. Es werden u. a. folgende Themen behandelt: • Einführung und historische Entwicklung des Maschinellen Lernens • Gehirn als Vorbild, biologische Motivation • Formalisierung und Modellierung am Beispiel Neuronaler Netze • Überblick über Problemstellungen (Klassifikation, Regression, Clustering) • Supervised (überwachtes) und unsupervised (unüberwachtes) Lernen • Perzeptron, Lineare Trennbarkeit, Bezug zur Bayes-Klassifikation • Lineare Netze, Online PCA und Dimensionsreduktion, Merkmalsauswahl • Multilagen-Perzeptron • Error-Backpropagation, Optimierung • Strukturelle Überlegungen (Generalisierungsfähigkeit, Abschätzung Approximationsfehler, MLE) • Überlegungen zum Algorithmus Gradientbasiertes Lernen, Online vs. Batch-Lernen, Crossvalidation • Deep Learning, Convolutional Networks etc. Jeweils ergänzt durch praktische Übungen zu den vermittelten Theorien und Konzepten unter Verwendung einer geeigneten Software.
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit Übungen
SWS der Unit	4 h
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	15 h
Anteil Selbststudium (h)	35 h

Anteil Praxiszeit (h)	40 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Bauer-Wersing
Basis-Literatur	C. M. Bishop (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer Verlag. T. Hastie, R. Tibshiranie, J. Friedmann (2001). The Elements of Statistical Learning. Springer Verlag. E. Alpaydin (2008). Maschinelles Lernen. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. S. Sharma (1996). Applied Multivariate Techniques. Wiley & Sons. Ggf. werden zu Semesterbeginn zusätzlich aktuelle Literaturhinweise ergänzt.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Keine
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	Der Kurs wird zusätzlich unterstützt durch eine eLearning-Plattform

Modul 3 Mensch-Maschine Interaktion

Modultitel	Mensch-Maschine Interaktion	PO
Modulnummer	3	PO
Modulcode	MMI	
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls	BaSys – Intelligente Systeme (M.Sc.), High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester	PO
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Grundkenntnisse des Softwareengineerings oder des Systemengineerings	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Mündliche Prüfung von mindestens 15 Min. und höchstens 30 Min., basierend auf einer mündlichen Präsentation eines Übungsprojektes (Bearbeitungszeit 6 bis 14 Wochen)	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls über ein grundlegendes Verständnis des Faches MMI im Rahmen eines Engineering-Prozesses. Hierbei können Sie die speziellen Bedingungen bei für Menschen mit Einschränkungen, insbesondere hinsichtlich der kognitiven, emotionalen und physiologischen Besonderheiten sowie die dazugehörigen Gesetze, Vorschriften und Normen berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage: 1. sich in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik und Forschung einzuarbeiten. 2. Problemstellungen mittels kognitiver- und Verhaltensmodelle abfragen und analysieren zu können sowie anschließend komplexe Lösungsansätze zu entwickeln und diese auf barrierefreie Anwendungsszenarien für unterschiedliche Benutzergruppen zu übertragen. 3. Darüber hinaus können sie Usability Tests durchführen und kritisch analysieren Personale Kompetenzen:	PO

	Mit der Arbeit in kleinen Teams sind sie vertraut und hierdurch befähigt Kritik und Konflikten im Team reflektiert zu begegnen. Ihre Lösungsansätze können sie gegenüber Fachvertretern und auch Laien präsentieren und argumentativ vertreten. Darüber hinaus haben sie ein besonderes Verständnis für die speziellen Bedingungen für Menschen mit Einschränkungen entwickelt und sind für gesellschaftsrelevante Fragestellungen sensibilisiert.	
Inhalte des Moduls	Mensch-Maschine Interaktion	PO
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester	PO
Modulkoordination	N.N. (in Wiederbesetzung zum WiSe 2017)	
Hinweise		

Unitbeschreibung 3: Mensch-Maschine Interaktion

Name der Unit	Mensch-Maschine Interaktion
Code	
Name des Moduls	Mensch-Maschine Interaktion (3)
Inhalte der Unit	• Die Rolle von MMI im Kontext des allgemeinen Engineeringprozesses • Die Analyse und Modellierung von Aufgaben • Die Analyse und Modellierung der Anwender unter besonderer Berücksichtigung von Menschen mit Einschränkungen bezogen auf Aufgaben • Die Analyse und Modellierung von Systemschnittstellen im Kontext von Aufgaben und Anwendern unter Berücksichtigung von Multimodalität und Einschränkungen • Typische Benutzergruppen und wichtige Normen – Messung von Benutzbarkeit Diese Themen jeweils ergänzt mit praktischen Übungen, soweit möglich mit Realweltbeispielen
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit Übungen
SWS der Unit	4 h
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	15 h
Anteil Selbststudium (h)	35 h

Anteil Praxiszeit (h)	40 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	N.N.
Basis-Literatur	Zum Modul gibt es ein Online-Skript mit ausführlicher Literaturliste. Hier einige Titel als Beispiel: Ackermann, D., Taubner, M.J., Mental Models and Human-Computer Interaction 1, eds., Amsterdam, New York, Oxford et.al.: North-Holland, 1990 Anderson, J.R. Kognitive Psychologie: eine Einführung (Translated into German by Fehr, U.; Grabowski-Gellert, J.; Granzow, S.), Heidelberg: Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft (English Version: 1985, Cognitive Psychology and its Implications. New York – Oxford: W.H.Freemann and Company), (1989, 2nd. ed.). Arbinger, R., Gedächtnis, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, (1984). Bundesministerium für Gesundheit und soziale Sicherung (BMGS), Informationsbroschüre zum Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen, Nr.A 301, Bonn, 2005. Card, S.C.; Moran, T.P.; Newell, A. The Psychology of Human-Computer Interaction., Boca Raton – London – New York: CRC Press – Taylor & Francis Group, 1983 (Repr. 2008) Carroll, J.M. (Ed.) Interfacing Thought. Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction, Cambridge (MA) – London (UK): MIT Press, 1987 Dahm, M.: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion. München – Boston et al: Pearson Studium, 2006 Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, DIMDI, WHO-Kooperationszentrum für das System Internationaler Klassifikationen, ICF. Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit. Genf: WHO (World Health Organization), 2005 Dix, A.; Finlay, J.E.; Abowd, G.D.; Beale, R.: Human-Computer Interaction. Pearson Education, 2003, 3rd.ed
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Keine
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert
Hinweise	

Modul 4 Spracherkennung und -synthese

Modultitel	Spracherkennung und -synthese	PO
Modulnummer	4	PO
Modulcode	Sprache	
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls	BaSys – Intelligente Systeme (M.Sc.)	PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester	PO
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse aus dem Modul Maschinelles Lernen, Programmierkenntnisse, gute Grundlagen in Mathematik (Lineare Algebra, Analysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung)	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Mündliche Prüfung mind. 20 Min. und max. 30 Min.	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen nach diesem Modul über ein grundlegendes Verständnis von Sprache als menschlichem Kommunikationsmittel, sowie den neurologischen und neuromotorischen Grundlagen der Perzeption und Sprachproduktion; auch krankhafte und altersbedingte Einschränkungen der Sprachwahrnehmung und -produktion werden erörtert. Sie sind in der Lage • selbständig aktuelle mathematische Modelle zur Spracherkennung und -synthese anzuwenden • selbständig Techniken zur Realisierung von Spracherkennungs- und Sprachsynthesystemen anzuwenden. • sich eigenständig in komplexe Anwendungspakete und Toolkits zur Spracherkennung und Synthese einzuarbeiten. Personale Kompetenzen: Sie haben die Bereitschaft, sich mit den Inhalten auseinander zu setzen und Risiken und Folgen Ihrer Lösungen zu antizipieren. Sie sind offen für neue Ansätze und probieren das erlernte Wissen tatkräftig aus, auch mit der Bereitschaft neue Ansätze vorzuschlagen. Sie	PO

	sind in der Lage flexibel eigene Initiativen zu entwickeln. Mit der Arbeit in kleinen Teams sind sie vertraut und hierdurch befähigt Kritik und Konflikten im Team reflektiert zu begegnen. Ihre Lösungsansätze können sie gegenüber Fachvertretern und auch Laien präsentieren und argumentativ vertreten. Darüber hinaus haben sie ein besonderes Verständnis für gesellschaftsrelevante Fragestellungen entwickelt.	
Inhalte des Moduls	Spracherkennung und -synthese	PO
Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Ute Bauer-Wersing	
Hinweise	Zur Verfügung stehen eine eLearning-Plattform und ein Lab	

Unitbeschreibung 4: Spracherkennung und -synthese

Name der Unit	Spracherkennung und -synthese
Code	
Name des Moduls	Spracherkennung und -synthese (4)
Inhalte der Unit	1. Einführung in die Physik des Schalls, Phonetik, Fourieranalyse und Zeit-Frequenzdarstellung 2. Text-to-Speech-Systeme: Textverarbeitung und -normalisierung, POS-Tagging, Prosodiesteuerung, konkatenative Synthese, Unit-Selection 3. Spracherkennung: Hidden-Markov-Modelle, Baum_Welch-Algorithmus, Viterbi-Dekodierung, Akustische Modellierung, Merkmalsgenerierung – MFCCs, Sprachmodellierung
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit Übungen
SWS der Unit	4 h
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	15 h
Anteil Selbststudium (h)	35 h
Anteil Praxiszeit (h)	40 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Bauer-Wersing

Basis-Literatur	X.Huang, A. Acero, H. Hon (2001). Spoken Language Processing. Prentice Hall PTR. S. Euler (2006). Grundkurs Spracherkennung. Vieweg & Sohn Verlag. Benesty, Jacob, M. Mohan Sondhi, and Yiteng Huang, eds (2007). Springer handbook of speech processing. Springer Science & Business Media. Zusätzlich wird diese zu Semesterbeginn durch aktuelle Literaturhinweise ergänzt.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Keine
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	Zur Verfügung stehen eine eLearning-Plattform und ein Lab

Modul 5 Bilderkennung

Modultitel	Bilderkennung	PO
Modulnummer	5	PO
Modulcode	Bild	
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls	BaSys – Intelligente Systeme (M.Sc.)	PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester	PO
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Mündliche Prüfung mind. 20 Min. und max. 30 Min.	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen nach diesem Modul über ein grundlegendes Verständnis der Bildverarbeitung bei künstlichen intelligenten Systemen insbesondere bei jenen, die mit Menschen interagieren sollen. Sie kennen die Struktur und Funktionsweise von Software für die Modellierung von bilderkennenden Strukturen. Dieses Wissen können sie selbständig auf Problemstellungen anwenden, durch Analyse, des Problems, und durch Transfer von Wissen. Die Studierenden sind in der Lage, Probleme angemessen zu analysieren, technische Lösungen zu erarbeiten und zu evaluieren. Personale Kompetenzen: Mit der Arbeit in kleinen Teams sind sie vertraut und hierdurch befähigt Kritik und Konflikten im Team reflektiert zu begegnen. Ihre Lösungsansätze können sie gegenüber Fachvertretern und auch Laien präsentieren und argumentativ vertreten. Darüber hinaus haben sie ein besonderes Verständnis für gesellschaftsrelevante Fragestellungen entwickelt.	PO
Inhalte des Moduls	Bilderkennung	PO

Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Anwendungsstudien	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Peter Nauth	
Hinweise		

Unitbeschreibung 5: Bilderkennung

Name der Unit	Bilderkennung
Code	
Name des Moduls	Bilderkennung (5)
Inhalte der Unit	• Texte und exemplarische Problemstellungen zur <i>Rolle von Bildverarbeitung als Voraussetzung zur Bilderkennung</i> in Anwendungskontexten, insbesondere bei technischen Systemen, die mit Menschen interagieren sollen. • Texte und Übungen zu <i>theoretischen Modellen</i> der Bildverarbeitung im Kontext der Bilderkennung. • Texte und Projekte zu <i>Softwarestrukturen</i> für die Realisierung von Bildverarbeitung und Bilderkennung.
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit Anwendungsstudien
SWS der Unit	4 h
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	15 h
Anteil Selbststudium (h)	35 h
Anteil Praxiszeit (h)	40 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Peter Nauth, Prof. Dr. Ute Bauer-Wersing, Prof. Dr. Andreas Pech
Basis-Literatur	Es gibt ein Onlineskript mit sehr ausführlichen Literaturhinweisen. Dieses wird zusätzlich zu Semesterbeginn durch aktuelle Literaturhinweise ergänzt.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Keine
Bewertung des Leistungsnachweises der	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied

Unit	Sciences)
Hinweise	Zur Verfügung stehen eine eLearning-Plattform und ein Labor

Modul 6 Robotics

Module title	Robotics	PO
Module number	6	PO
Module code	Robot	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	BaSys – Intelligente Systeme (M.Sc.), Information Technology (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	3rd Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	none	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Written documentation of project result (processing time 6 weeks), presentation of at least 15 min. and max. 30 min.	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Professional competence: The student will have a thorough knowledge regarding the architecture, hardware and software of robotic systems. He/she is familiar with intelligent algorithms and their application in intelligent sensors, action planning and decision making, especially with respect autonomous mobile robots. The students will be able • to develop mechanics and hardware of robots by means of respective modules. • to develop and program algorithms for sensing, autonomous behavior and control of actuators. • to deal with new, unfamiliar problems and to gather knowledge in new areas. Personal Competence: The students can work in small teams with diverging roles, and they can work out technical solutions mediated by discourse. They are able to communicate his results in an argumentative way with regard to professionals as well as non-professionals They can work in teams as well as alone, showing responsibility and	PO

	reflectiveness. They can analyze problems from different points of views.	
Contents of the module	Robotics – Lectures, Robotics – Project	PO
Teaching methods of the module	Lectures: Interactive teaching Project: Teamwork in small development groups	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Winter semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Peter Nauth	
Further information		

Unit description of module 6: Robotics – Lectures

Name of the unit	Robotics – Lectures
Code	
Corresponding module	Robotics (6)
Contents of the unit	• Theory of the architecture, hardware and software of robotic systems. • Theory of intelligent algorithms for robots and their application in intelligent sensors, action planning and decision making.
Teaching methods	Lectures: Interactive teaching
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	15 h
Total time of self-study (h)	35 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Peter Nauth
Recommended reading	Bajd,T., Mihelj,M., Lenarčič,J., Stanovnik,A., Munih,M. Robotics Series: Intelligent Systems, Control and Automation: Science and Engineering, Vol. 43, Springer Verlag, 2010; ISBN: 978-1-84628-641-4 Siciliano, Bruno; Khatib, Oussama (Eds.) Springer Handbook of Robotics, Springer Verlag, 2008; ISBN: 978-3-540-23957-4 Peter Cork: Robotics, Vision and Control; ISBN 978-3-642-20143-1

	Current literature will be announced at the beginning of each semester.
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	Differentiated
Further information	

Unit description of module 6: Robotics – Project

Name of the unit	Robotics – Project
Code	
Corresponding module	Robotics (6)
Contents of the unit	• Planning a small project to apply the learned theoretical concepts. • Implement parts of the theory in a running version.
Teaching methods	Project: Teamwork in small development groups
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	15 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	40 h
Total time of practical training (h)	15 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Peter Nauth
Recommended reading	Current literature will be announced at the beginning of each semester.
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	Differentiated
Further information	

Modul 7 Ontologiesprachen und Semantic Web

Modultitel	Ontologiesprachen und Semantic Web	PO
Modulnummer	7	PO
Modulcode	OWL	
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls		PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester	PO
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Kenntnisse in XML und in Logik	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Klausur am Rechner, Dauer 90 Min.	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen nach Abschluss dieses Moduls über einen grundlegendes Verständnis des Semantic Webs und der darunter liegenden Technologien. Sie verstehen die formale Semantik und die logischen Grundlagen der Ontologiesprachen RDFS und OWL. Sie kennen die theoretischen Grenzen der logikbasierten Wissensrepräsentation und die Probleme, die in der Praxis auftauchen. Sie sind in der Lage - komplexes Wissen aus einem beliebigen Anwendungsgebiet mit Hilfe der Ontologiesprache OWL zu modellieren und - dieses Modell in einem Ontologieeditor umzusetzen. Personale Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage sich eigenständig komplexe theoretische Modelle zu erarbeiten und dem Stand der Forschung zu folgen. Sie können erarbeitete Lösungsansätze sowohl gegenüber Fachkollegen als auch Fachfremden präsentieren. Aufgrund der Komplexität der Anforderungen sind sie in der Lage in kleinen Teams explorativ und effizient an einer Aufgabenstellung zu arbeiten.	PO
Inhalte des Moduls	Ontologiesprachen und Semantic Web – Vorlesung, Ontologiesprachen und	PO

	Semantic Web – Übungen	
Lehrformen des Moduls	Seminaristische Vorlesung und Übungen	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Barış Sertkaya	
Hinweise		

Unitbeschreibung 7: Ontologiesprachen und Semantic Web – Vorlesung

Name der Unit	Ontologiesprachen und Semantic Web – Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Ontologiesprachen und Semantic Web (7)
Inhalte der Unit	• Einführung: Die Vision des Semantic Web • Datenmodellierung mit XML • RDF und RDF Schema zur Darstellung von Metadaten und einfachen Ontologien • Formale Semantik von RDF(S) • Die Web Ontology Language (OWL) und Ontologien in OWL • Formale Semantik von OWL ◦ Beschreibungslogiken und Schlussfolgerung • Die SPARQL-Anfragesprache • Praktische Anwendungen ◦ Linked Data ◦ Ontology Engineering
Lehrformen	Seminaristische Vorlesung
SWS der Unit	2 h
Workload (h)	70 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	10 h
Anteil Selbststudium (h)	30 h
Anteil Praxiszeit (h)	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Barış Sertkaya
Basis-Literatur	G. Antoniou, P. E. Groth, F. Van Harmelen, R. Hoekstra. A Semantic Web Primer. The MIT Press, 2012. ISBN 978- 0262018289. P. Hitzler, M. Krötzsch, S. Rudolph, Y. Sure. Semantic Web Grundlagen. Springer,

	2008. ISBN 978-3-540-33993-9. P. Szeredi, G. Lukcsy, T. Benkö. The Semantic Web Explained: The Technology and Mathematics behind Web 3.0. Cambridge University Press, 2014. ISBN 978-0521700368. F. Baader, D. Calvanese, D. McGuinness, D. Nardi, P. F. Patel-Schneider. The Description Logic Handbook: Theory, Implementation, and Applications. Cambridge University Press, 2003.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	

Unitbeschreibung 7: Ontologiesprachen und Semantic Web – Übungen

Name der Unit	Ontologiesprachen und Semantic Web – Übungen
Code	
Name des Moduls	Ontologiesprachen und Semantic Web (7)
Inhalte der Unit	Ziel der Übungen ist es, die Studierenden anhand kleinen, selbst auszuarbeitenden Szenarien für die behandelten Themenkreise zu sensibilisieren.
Lehrformen	Übung
SWS der Unit	2 h
Workload (h)	80 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	0 h
Anteil Selbststudium (h)	50 h
Anteil Praxiszeit (h)	30 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Barış Sertkaya
Basis-Literatur	siehe Unit Ontologiesprachen und Semantic Web – Vorlesung
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Keine

Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Keine
Hinweise	

Modul 8 Künstliche Intelligenz

Modultitel	Künstliche Intelligenz	PO
Modulnummer	8	PO
Modulcode	KI	
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls		PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester	PO
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Klausur, Dauer 90 Min.	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen nach diesem Modul über ein grundlegendes Verständnis von Problemen, Methoden und Techniken zur Entwicklung und Bewertung künstlicher intelligenter Systeme. Dazu gehören Kenntnisse von klassischen und aktuellen theoretischen Modellen der symbolischen künstlichen Intelligenz sowie von Softwaresystemen für die Implementierung kennengelernter Methoden und Algorithmen. Sie sind in der Lage, selbständig KI-basierte Lösungen zu gegebenen Problemstellungen zu konzipieren, die Funktionsweise ausgewählter Lernalgorithmen händisch nachzuvollziehen, diese eigenständig zu implementieren sowie gängige Softwarelösungen in der Umsetzung ihrer Lösungsideen zielorientiert einzusetzen. Personale Kompetenzen: Die Studierenden können Ihre Lösungsansätze sowohl gegenüber Fachvertretern als auch Fachfremden präsentieren und argumentativ vertreten. Sie verstehen die Grundzüge wissenschaftlichen Arbeitens, beherrschen Literaturrecherchen sowie die Kommunikation von Inhalten mittels Präsentationen und sind vertraut in der Nutzung der eLearning-Plattform.	PO
Inhalte des Moduls	Künstliche Intelligenz	PO

Lehrformen des Moduls	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Thomas Gabel	
Hinweise		

Unitbeschreibung 8: Künstliche Intelligenz

Name der Unit	Künstliche Intelligenz
Code	
Name des Moduls	Künstliche Intelligenz (8)
Inhalte der Unit	Im ersten Teil der Vorlesung wird eine Einführung in die grundlegenden Sichtweisen, Probleme, Methoden und Techniken der künstlichen Intelligenz vermittelt. Es werden u. a. folgende Themen behandelt: • Einführung und historische Entwicklung der KI • der Agentenbegriff in der KI • Problemlösen und Suche • Handlungsplanung, Logik, Schließen • symbolisches Lernen • Darstellung und Verarbeitung unsicheren Wissens Darauf aufbauend werden im zweiten Teil spezielle ausgewählte, aktuelle Themen aus der KI vertieft, hierzu können u. a. gehören: Spieltheorie, Deep Learning, Multi-Agenten-Systeme, fallbasiertes Schließen, evolutionäre Algorithmen, Optimierung. Die theoretischen Konzepte und Inhalte werden jeweils ergänzt durch theoretische, anwendungsorientierte sowie praktische Übungen unter Verwendung geeigneter Software.
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit Übungen
SWS der Unit	4 h
Workload (h)	150 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	15 h
Anteil Selbststudium (h)	35 h
Anteil Praxiszeit (h)	40 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Thomas Gabel, Prof. Dr. Ute Bauer-Wersing

Basis-Literatur	S. Russell, P. Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach Zu Semesterbeginn sowie im Laufe des Semesters werden zusätzliche aktuelle Literaturhinweise gegeben.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Keine
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	

Modul 9 Learning from Data

Modultitel	Learning from Data	PO
Modulnummer	9	PO
Modulcode	LD	
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls		PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester	PO
Art des Moduls	Pflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	gute Grundlagen in Mathematik (Lineare Algebra, Analysis einer und mehrerer Variablen, Wahrscheinlichkeitsrechnung), Programmierkenntnisse wünschenswert aber nicht zwingend	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Projektarbeit mit Präsentation (Bearbeitungszeit sechs Wochen, Dauer des Vortrags mindestens 15 Min., höchstens 30 Min.)	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der mathematischen und erkenntnistheoretischen Grundlagen der Statistischen Lerntheorie und des Maschinellen Lernens und können dieses Wissen selbständig auf unterschiedliche Problemstellungen anwenden (z. B. Robotik, Big Data). Die Studierenden kennen außerdem die wichtigsten Anwendungsfelder der Statistischen Lerntheorie und können die ethischen und gesellschaftspolitischen Dimensionen von Anwendungen beurteilen. Die Studierenden können exemplarisch auf einer entsprechenden Softwareplattform ihre Erkenntnisse problemorientiert umsetzen und wissenschaftliche Arbeiten verfassen. Personale Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, sich eigenständig komplexe theoretische Modelle zu erarbeiten und dem Stand der Forschung zu folgen. Sie sind in der Lage wissenschaftliche Arbeiten zu verfassen und sowohl gegenüber Fachkollegen als auch Fachfremden angemessen zu präsentieren.	PO
Inhalte des Moduls	Learning From Data Vorlesung, Learning From Data Übung und Seminar	PO

Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Seminar mit begleitender Übung	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Wintersemester	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Jörg Schäfer	
Hinweise		

Unitbeschreibung 9: Learning From Data Vorlesung

Name der Unit	Learning From Data Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Learning from Data (9)
Inhalte der Unit	• Problemstellung • Ist statistisches bzw. maschinelles Lernen überhaupt möglich? (Ausblick Vapnik-Chervonenkis Theorie, VC Dimension und Schranke) • Formen des statistischen/maschinellen Lernens: Supervised, unsupervised, Reinforcement Learning, Klassifikation, Regression • Probabilistische und nicht-probabilistische Verfahren • Verschiedene Modelle: - o Lineares Model - o Kernel Methoden - o Support Vector Machines - o Bayes Methoden - o Gaussian Processes - o MCMC und Partikelfilter - o Neural Networks - o Genetische Algorithmen • Modellauswahl - o Overfitting und Regularisierung - o Bias-Variance Tradeoff, Error und Noise - o Training, Testing, Validation - o Curse of Dimensionality • Vapnik-Chervonenkis Theorie, Hoeffdings Lemma, VC Dimension und VC Ungleichung • Structural Risk Minimization (SRM), Occham's Razor • Überblick über ausgewählte Anwendungsgebiete • Auswirkungen der Statistischen Lerntheorie - o Wissenschaftstheoretische Implikationen (Sind Daten wichtiger als eine Theorie? Was sind die Erkenntnisschranken der Statistischen Lerntheorie?) - o Ethische Implikationen für die Gesellschaft, Problematik algorithmischer Entscheidungsfindung (Datenschutz, Freiheit des Einzelnen, Machtbalance Bürger, Firmen und Staaten usw.) Jeweils ergänzt durch praktische Übungen zu den vermittelten Theorien und Konzepten – themenabhängig auch unter Verwendung einer geeigneten

	Software. Ausarbeitung einer Seminararbeit.
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	2 h
Workload (h)	70 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	0 h
Anteil Selbststudium (h)	0 h
Anteil Praxiszeit (h)	40 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Ute Bauer-Wersing, Prof. Dr. Thomas Gabel, Prof. Dr. Jörg Schäfer
Basis-Literatur	Yaser S. Abu-Mostafa, Malik Magdon-Ismael, and Hsuan-Tien Lin. Learning From Data. AMLBook, 2012. Nello Cristianini and John Shawe-Taylor. An Introduction to Support Vector Machines and Other Kernel-based Learning Methods. Cambridge University Press, 1 edition, 2000. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Jerome Friedman. The elements of statistical learning: data mining, inference and prediction. Springer, 2 edition, 2008. G. James, D. Witten, T. Hastie, and R. Tibshirani. An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R. Springer Texts in Statistics. Springer New York, 2014. Vladimir N. Vapnik. The nature of statistical learning theory. Springer-Verlag New York, Inc., New York, NY, USA, 1995.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	NA (s. Unit Übung und Seminar)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	NA (s. Unit Übung und Seminar)
Hinweise	

Unitbeschreibung 9: Learning From Data Übung und Seminar

Name der Unit	Learning From Data Übung und Seminar
Code	
Name des Moduls	Learning from Data (9)
Inhalte der Unit	Ausarbeitung von individuell ausgesuchten Teilaspekten aus der Vorlesung in

	Form von praktischen Übungen und als Seminararbeit.
Lehrformen	Seminar mit begleitender Übung
SWS der Unit	2 h
Workload (h)	80 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	15 h
Anteil Selbststudium (h)	35 h
Anteil Praxiszeit (h)	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Ute Bauer-Wersing, Prof. Dr. Thomas Gabel, Prof. Dr. Jörg Schäfer
Basis-Literatur	siehe Unit Learning From Data Vorlesung ergänzt durch aktuelle Forschungsarbeiten
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Ausgearbeitete Seminararbeit und Vortrag.
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	

Modul 10 Internet of Things

Module title	Internet of Things	PO
Module number	10	PO
Module code	IoT	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	1st Semester	PO
Status of the module	Compulsory	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	none	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Paper written according to international scientific journal standards (6 weeks) and oral presentation (min. 25, max. 30 minutes) according to international scientific conference standards. The grade is calculated by the arithmetic mean of the both marks for the written report and oral presentation.	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Upon completion of this course, the student is able to: • understand the basic technologies for the Internet of Things, • asses emerging technologies concerning their suitability, • get acquainted quickly with new technologies, and • develop new application fields. Students learn: • to search for, read, summarize and cite scientific literature on a large scale; • to read and interpret national and international standards; • to write a report as a scientific paper; to give a scientific talk.	PO
Contents of the module	Internet of Things – Seminar	PO
Teaching methods of the module	Seminar	PO

Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Every semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Matthias Wagner	
Further information		

Unit description of module 10: Internet of Things – Seminar

Name of the unit	Internet of Things – Seminar
Code	
Corresponding module	Internet of Things (10)
Contents of the unit	The course will cover selected subjects from the following areas. The depth of coverage may vary. • Technological foundation of the Internet of Things • HW Basics • Field-Bus systems • Wireless sensor networks • Middleware and integration into the Internet • Example(s) of relevant algorithms • HMI • Application examples
Teaching methods	Seminar
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	150 h
Total time of contact hours (h)	36 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	114 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Jörg Schäfer, Prof. Dr. Matthias Deegener, Prof. Dr. Matthias Wagner
Recommended reading	—
Type and form of assessment	Paper written and oral presentation (30 minutes) according to international scientific conference standards. The grade is calculated by the arithmetic mean of the marks for the written report and oral presentation.
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Modul 11 Advanced IT-Security

Module title	Advanced IT-Security	PO
Module number	11	PO
Module code	IT-Sec	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	1st Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Good knowledge in introductory computer science, Programming skills in C or Java, Basic System Administration Skills in Windows and Unix, Theoretical foundations of computer science, networks, operating systems	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Oral examination of at least 15 and maximum 45 minutes duration at the end of the semester	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Upon completion of this course, the student is able to: - to identify, analyze, and perhaps solve network-related security problems in computer systems. - to understand security problems in the combination of the Internet with Intranets. - to comprehend the need to protect all architectural levels. - to get an understanding of how to coordinate hardware and software to provide data security against internal and external attacks. Non specialist competencies: - Team work - Communication in international teams	PO
Contents of the module	Advanced IT-Security – Lectures, Advanced IT-Security – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Lectures: Interactive group lecturing, Exercises: Teamwork in small groups	PO
Language of the module	English	PO

Frequency of the module	Summer semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Martin Kappes	
Further information		

Unit description of module 11: Advanced IT-Security – Lectures

Name of the unit	Advanced IT-Security – Lectures
Code	
Corresponding module	Advanced IT-Security (11)
Contents of the unit	• Introduction • Cryptography, Computational Complexity and Computability • Security threats in computer networks and countermeasures and security protocols on all layers of the reference model • Firewalls, VPNs • Anomaly Detection • Further Topics
Teaching methods	Interactive group lecturing
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Martin Kappes
Recommended reading	Current literature to be announced at the beginning of the semester
Type and form of assessment	Oral examination of at least 15 and maximum 45 minutes duration at the end of the semester
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 11: Advanced IT-Security – Exercises

Name of the unit	Advanced IT-Security – Exercises
------------------	----------------------------------

Code	
Corresponding module	Advanced IT-Security (11)
Contents of the unit	• Lab exercises with software tools pertaining to the contents described in the unit Advanced IT-Security – Lectures • practical teamwork on real world problems • lesson's learned session after group work
Teaching methods	Teamwork in small software development groups
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	30 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Martin Kappes
Recommended reading	See unit Advanced IT-Security – Lectures
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	none
Further information	

Modul 12 Smart Sensor Network Systems

Module title	Smart Sensor Network Systems	PO
Module number	12	PO
Module code	SSN	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	1st Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Recommended: Knowledge in software and systems engineering, C/C++-programming, numerical analysis	
Prerequisites for module examination	The project should be worked out in a team of students (no more than four) with a 2-weekly written report of each participant describing essential aspects of the process from the point of view of each participant (total effort: 35 hours).	PO
Module examination	Oral examination of at least 15 minutes and maximum 30 minutes duration, based on a written report and an oral presentation of project results.	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Upon completion of this course, the student is able to: • understand the interface between computer science and the physical environment, • assess the challenges of the measuring process and the possible errors, • set up and program a Wireless Sensor Network and interface it with a standard network and/or the Internet, • participate in the solution of measuring tasks by cooperation with specialists of other disciplines. Non specialist competencies: • Cultural and social aspects of project work in international R&D teams • Presentation skills • Team leading skills • Documentation • Writing a scientific paper	PO
Contents of the module	Smart Sensor Network Systems – Project	PO
Teaching methods of the module	Project	PO

Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Summer semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Matthias Wagner	
Further information		

Unit description of module 12: Smart Sensor Network Systems – Project

Name of the unit	Smart Sensor Network Systems – Project
Code	
Corresponding module	Smart Sensor Network Systems (12)
Contents of the unit	• Introduction to measuring technology for computer scientists • Data acquisition basics • The measuring chain • Data acquisition challenges and error propagation • Intelligent sensor concepts • Wireless sensor networks (WSN) • WSN operating systems • Real-time aspects of WSNs • Signal analysis basics
Teaching methods	R&D project with small groups (4 students max.)
Contact hours per week	4 h
Total workload of the unit (h)	150 h
Total time of contact hours (h)	60 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	80 h
Total time of practical training (h)	60 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Matthias Wagner
Recommended reading	Holger Karl, Andreas Willig: Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley, 2005 Current literature, e.g., research papers, will be announced at the begin of the semester
Type and form of assessment	See module description
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Modul 13 Introductory Data Analysis

Module title	Introductory Data Analysis	PO
Module number	13	PO
Module code	IDA	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	1st Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Basic skills in statistics as they are offered in the Bachelor program Informatik, i.e., students should be able to perform the most important methods of inferential statistics in line with some real-world problems, the students should be able to interpret and assess the results of basic statistical methods	
Prerequisites for module examination	Solutions to at least 40% of weekly exercises in unit Introductory Data Analysis – Exercises; short written exposé as stated in unit Introductory Data Analysis (total effort: 35 hours)	PO
Module examination	Written (computer) examination of 90 minutes duration	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	• Confident assessment of the usage of the various methods of univariate and bivariate statistics in the application context. • Knowledge and understanding of different probability concepts (distributions, statistical models, testing procedures and principles) • Capacity to apply methods to selected real world situations • Capacity to use the computer to solve problems in real world situations • Capacity to understand and judge results of statistical analysis • Awareness of dangers of misuse and misinterpretation • Capacity to communicate using statistical language, i.e., explain procedures, results of an analysis and a critique of the results Non specialist competencies: • Scientific work style	PO
Contents of the module	Introductory Data Analysis – Lectures, Introductory Data Analysis – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Lectures using multimedia presentation techniques Exercises on PC using spreadsheets and statistical software tool	PO

Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Winter semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Egbert Falkenberg	
Further information		

Unit description of module 13: Introductory Data Analysis – Lectures

Name of the unit	Introductory Data Analysis – Lectures
Code	
Corresponding module	Introductory Data Analysis (13)
Contents of the unit	• Descriptive statistics (characteristics and plots, univariate and bivariate methods) • Probability concepts and theory (Bayesian and frequentist approach, formulating of statistical models) • Inferential statistics (concepts and a selection of tests) • Some Test theory (assumptions, hypotheses, OC, alpha/beta error) • Performing Statistical Tests (Checking Assumptions. preparing the data, understanding results, discussing results) • Performing Statistical Tests (Examples of applications) • non-parametric tools • Common Errors (how not to proceed)
Teaching methods	Interactive group lecturing
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Christina Andersson, Prof. Dr. Behl, Prof. Dr. Egbert Falkenberg, Prof. Dr. Andreas Orth
Recommended reading	Montgomery, Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley Good P.I.; Hardin J. W.: Common Errors in Statistics (and How to Avoid them)
Type and form of assessment	Prerequisite: Successful participation in Unit: Introductory Data Analysis – Exercises, Written (computer) examination of 90 minutes duration

Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 13: Introductory Data Analysis – Exercises

Name of the unit	Introductory Data Analysis – Exercises
Code	
Corresponding module	Introductory Data Analysis (13)
Contents of the unit	• Computer Exercises pertaining to the contents described in the unit Introductory Data Analysis – Lectures • short written exposé of one real world problem, including reasoning on why which methods were selected, including interpretation and critique of results obtained • lesson's learned session after written exposé • exam preparation session for the Module examination
Teaching methods	Using PC in Computer pool to solve problems
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	30 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Christina Andersson, Prof. Dr. Behl, Prof. Dr. Egbert Falkenberg, Prof. Dr. Andreas Orth
Recommended reading	Montgomery, Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley Good P.I.; Hardin J. W.: Common Errors in Statistics (and How to Avoid them)
Type and form of assessment	50% Regular attendance at exercise groups, (unit Data Mining Methods – Exercises), solutions to 40% of weekly exercises in unit Data Mining Methods – Exercises, Compilation of a short written exposé
Grading of the assessment	Not graded
Further information	

Modul 14 Data Mining Methods

Module title	Data Mining Methods	PO
Module number	14	PO
Module code		
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	2nd Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Basic skills in statistics as they are offered in the Bachelor program Informatik, i.e., students should be able to perform the most important methods of inferential statistics in line with some real-world problems, the students should be able to interpret and assess the results of basic statistical methods	
Prerequisites for module examination	Solutions to at least 40% of weekly exercises in unit Data Mining Methods – Exercises; short written exposé as stated in unit Data Mining Methods – Exercises (total effort: 35 hours)	PO
Module examination	Written (computer) examination of 90 minutes duration	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	• Awareness of different data types, data scales, data use as endogenous and exogenous • Skills in data recovery and data pre-processing • Theoretical understanding of statistical methods for information extraction • Capacity to use the computer to solve problems in real world data mining problems • Capacity to understand and judge results of statistical analysis in the context of data mining • Awareness of dangers of misuse and misinterpretation • Capacity to communicate using statistical language, i.e., explain procedures, results of an analysis and a critique of the results Non specialist competencies: • Team work • Communication in international teams	PO
Contents of the module	Data Mining Methods – Lectures, Data Mining Methods – Exercises	PO

Teaching methods of the module	Lectures using multimedia presentation techniques, Exercises with a PC and statistical programming language in Computer pool to solve problems	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Summer semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Andreas Orth	
Further information		

Unit description of module 14: Data Mining Methods – Lectures

Name of the unit	Data Mining Methods – Lectures
Code	
Corresponding module	Data Mining Methods (14)
Contents of the unit	• Introduction to Data Mining (data types, data scales, roles of variables in an analysis, methods pertaining to different scales and types of variables, the data mining workflow, Loss functions) • Introduction to a statistical programming language (alternatively: R (or S-plus), SAS, SPSS, etc.) • Theory behind important methods data mining and inference selection out of - o linear modelling – GLM, GLIM, mixed effects modelling, variable selection methods, - o Methods for Classification – prototype-methods, k- nearest neighbor classifiers, Linear Discriminant Analysis, logistic regression, separating hyperplanes, support vector machines etc. - o Additive Models, Trees, Boosting Methods, Additive Trees - o Neural nets - o Unsupervised Learning • Variance Estimation and Validation methods (selection out of bootstrapping, jackknifing, cross-validation, Bayesian methods, EM-algorithm, MCMC)
Teaching methods	Interactive group lecturing
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h

Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Christina Andersson, Prof. Dr. Behl, Prof. Dr. Egbert Falkenberg, Prof. Dr. Andreas Orth
Recommended reading	SAS – Online Documentation R project-Dokumentation Hastie, Tibshirani & Friedman: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer (2001) Berthold & Hand: Intelligent Data Analysis: An Introduction. (1999) John Fox: Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models. Sage Publications (1998) Efron, B; Tibshirani, R.J.: An Introduction to the Bootstrap. Chapman&Hall/CRC (1993) Christopher Bishop: Neural Networks for Pattern Recognition. (1995)
Type and form of assessment	Prerequisite: Successful participation at Unit: Data Mining Methods - Exercises Written (computer) examination of 90 minutes duration
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 14: Data Mining Methods – Exercises

Name of the unit	Data Mining Methods – Exercises
Code	
Corresponding module	Data Mining Methods (14)
Contents of the unit	• Computer Exercises pertaining to the contents described in the unit Data Mining Methods – Lectures • short written exposé of one real world problem, including reasoning on why which methods were selected, including interpretation and critique of results obtained • lesson's learned session after written exposé • exam preparation session for the Module examination
Teaching methods	Using PC and statistical programming language in Computer pool to solve problems
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h

Total time of practical training (h)	30 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Christina Andersson, Prof. Dr. Behl, Prof. Dr. Egbert Falkenberg, Prof. Dr. Andreas Orth
Recommended reading	Literature as in Data Mining Methods – Lectures, in addition: Davison, A.C.; Hinkley, D.V.: Bootstrap Methods and their Applications. Cambridge University Press (1997) C. R. Robert, G. Casella: Introducing Monte Carlo Methods with R. Springer (2010) John Fox, Sanford Weisberg: An R companion to Applied Regression. Sage Publications (2011) Data Mining Group (2011): http://www.dmg.org/ (Zugriff 11.8. 2011)
Type and form of assessment	50% Regular attendance at exercise groups, (unit Data Mining Methods – Exercises), solutions to 40% of weekly exercises in unit Data Mining Methods – Exercises, Compilation of a short written exposé (see above)
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Modul 15 Simulation Methods

Module title	Simulation Methods	PO
Module number	15	PO
Module code		
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	3rd Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Good knowledge in discrete mathematics, calculus, numerical methods, contents of module System Theory and Modeling	
Prerequisites for module examination	Solutions to at least 40% of weekly exercises in unit Simulation Methods – Exercises; short written exposé as stated in unit Simulation Methods – Exercises (total effort: 35 hours)	PO
Module examination	Written examination of 90 minutes duration at the end of the semester	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Upon completion of this course, the student is able to: • assess the growing importance of simulation for high-integrity systems, • understand the interaction between simulation and experimental verification, • get an overview over simulation methods, • get experience in using simulation tools, • recognize the limitations of simulation work.	PO
Contents of the module	Simulation Methods – Lectures, Simulation Methods – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Interactive lectures using multimedia presentation techniques, Exercises: Teamwork	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Summer semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Matthias Wagner	
Further information		

Unit description of module 15: Simulation Methods – Lectures

Name of the unit	Simulation Methods – Lectures
Code	
Corresponding module	Simulation Methods (15)
Contents of the unit	• Methods - o Approximation techniques - o Types and categories - o Software tools - o Numerical methods - o Visualization • Validation - o Simulation and Measurement • Applications
Teaching methods	Interactive group lecturing
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Matthias Wagner
Recommended reading	L.v. Bertalanffy: General System Theory, George Braziller Inc., New York, 1968 H. Anton, Calculus, A new horizon, Sixth Edition, John Wiley and Sons, New York, 1999 B. P. Zeigler et al.: Theory of Modeling and Simulation, 2nd ed. Academic Press, 2000 A. B. Shiflet; G. W. Shiflet: Introduction to Computational Science. Princeton University Press, 2006 St. L. Campbell et al: Modeling and Simulation in Scilab/Scicos. Springer, 2006
Type and form of assessment	Written examination of 90 minutes duration
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 15: Simulation Methods – Exercises

Name of the unit	Simulation Methods – Exercises
Code	
Corresponding module	Simulation Methods (15)
Contents of the unit	• Lab exercises with software tools pertaining to the contents described in the unit System Theory and Modeling – Lectures • practical teamwork on real world problems • lesson's learned session after group work
Teaching methods	Teamwork in small R&D groups
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	30 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Matthias Wagner
Recommended reading	See unit Simulation Methods – Literature
Type and form of assessment	Successful participation in unit exercises, 50% Regular attendance at exercise groups, (unit Simulation Methods – Exercises), solutions to 40% of weekly exercises in unit Simulation Methods – Exercises
Grading of the assessment	Not differentiated
Further information	

Modul 16 Advanced Data Structures and Algorithms

Module title	Advanced Data Structures and Algorithms	PO
Module number	16	PO
Module code		
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	3rd semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Good knowledge of fundamentals of data structures and algorithms, programming (e.g. C, C++ or Java) and mathematics are recommended.	
Prerequisites for module examination	Solutions to at least 40% of weekly exercises in unit Advanced Data Structures and Algorithms – Exercises; short written exposé as stated in unit Advanced Data Structures and Algorithms – Exercises (total effort: 35 hours)	PO
Module examination	Written report in the form of a scientific contribution (processing time 6 weeks) and oral presentation of the results in the form of an event talk according to the rules of a scientific society, i.e., Springer, ACM, IEEE (min. 10 and max. 20 minutes).	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Upon the completion of this module, the student is able to: • analyze the complexity of data structures • recognize, choose and appropriate use advanced data structures • analyze the complexity of algorithms • deal with selected advanced algorithms, especially from the area of nature- and bio-inspired algorithms • compare the efficiency/optimality of different algorithms • implement and compare different approaches for a given real application • deliver practical oriented solutions • perform statistical tests Training for non-specialist competencies. Students: • practice the scientific project management • communicate and work in team • research and write a scientific text • present their results in a scientific colloquium	PO

Contents of the module	Advanced Data Structures and Algorithms – Lectures, Advanced Data Structures and Algorithms – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Interactive group lecturing with exercises	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Summer semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Doina Logofatu	
Further information		

Unit description of module 16: Advanced Data Structures and Algorithms – Lectures

Name of the unit	Advanced Data Structures and Algorithms – Lectures
Code	
Corresponding module	Advanced Data Structures and Algorithms (16)
Contents of the unit	The course will cover selected topics from the following areas. The depth of coverage might vary. Advanced Data Structures and their Complexity: • Dynamic Graphs • Double-Ended Priority Queues • Binomial, Pairing and Fibonacci Heaps • Leftist, AVL, Red-Black, B+, B*, Splay, Priority Search, Segment, Multidimensional, Quad Trees • Compressed Binary, High Order Tries Advanced Algorithms and related innovative Applications: • Genetic Algorithms • Ant Colony and Swarm Intelligence Optimization • Genetic Programming • Quantum Computing and Quantum Annealing • Distributed/Parallel Evolutionary Algorithms • Other Nature- and Bio-Inspired Methods • Hybrid Evolutionary Algorithms • Memetic and Cloud Computing • Fuzzy Logic • Chaos Theory • Machine Learning The emphasis must be on examples for systems and applications in practice.
Teaching methods	Interactive group lecturing
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours	30 h

(h)	
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Doina Logofatu
Recommended reading	David E. Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison.Wesley, 1989 John R. Koza, Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection (Complex Adaptive Systems), A. Bradford Book, 1992 Dario Floreano, Claudio Matusi, Bio-Inspired Intelligence: Theories, Methods, and Technologies, The MIT Press, 2008 Steven H. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering, Westview Press, 2nd edition, 2014 El-Ghazali Talbi, Metaheuristics: From Design to Implementation, Wiley, 2009 Vijay V. Vazirani, Approximation Algorithms, Springer, 2004 Stephen Boyd, Lieven Vandenbeghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004 Wan Fokkink, Distributed Algorithms: An intuitive Approach, The MIT Press, 2013 Calos A. Varela, Programming Distributed Computing Systems: A Foundational Approach, The MIT Press, 2013
Type and form of assessment	Unit Advanced Data Structures and Algorithms – Exercises, 50% of end grade, Written examination of 90 minutes duration at the end of the semester – 50 % of the end grade
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	Prerequisite: Successful participation in unit Advanced Data Structures and Algorithms – Exercises, 50% of end grade

Unit description of module 16: Advanced Data Structures and Algorithms – Exercises

Name of the unit	Advanced Data Structures and Algorithms – Exercises
Code	
Corresponding module	Advanced Data Structures and Algorithms (16)
Contents of the unit	Realization, analyze and enhancement of applications and systems
Teaching methods	Teamwork in small groups (max. 4 students)
Contact hours per week	2 h

Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	30 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Doina Logofatu
Recommended reading	See unit Advanced Data Structures and Algorithms – Lectures
Type and form of assessment	Written report in the form of a scientific contribution and oral presentation of the results in the form of an event talk according to the rules of a scientific society, i.e., Springer, ACM, IEEE (max 20 minutes).
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Modul 17 Pattern Oriented Software Architecture

Module title	Pattern Oriented Software Architecture	PO
Module number	17	PO
Module code	POS	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	1st Semester	PO
Status of the module	Compulsory	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Good knowledge in principles and procedures of software engineering, programming skills in object-oriented programming languages	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Oral examination of at least 15 and maximum 45 minutes duration	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Upon completion of this course, the student is able to: • understand the motives of the pattern community, • distinguish between different types of patterns, • apply patterns in the design of SCS, • assess new developments of pattern catalogs and languages. Non specialist competencies: • Team work • Communication in international teams	PO
Contents of the module	Pattern Oriented Software Architecture – Lectures, Pattern Oriented Software Architecture – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Interactive lectures, Teamwork in lab exercises	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Winter semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Jörg Schäfer	
Further information		

Unit description of module 17: Pattern Oriented Software Architecture – Lectures

Name of the unit	Pattern Oriented Software Architecture – Lectures
Code	
Corresponding module	Pattern Oriented Software Architecture (17)
Contents of the unit	• Software architecture • Origins of the pattern movement • Principles and Practices of Modern Software • Development and the prominent Role of Patterns • Pattern-oriented software architecture: architectural patterns, design patterns • Idioms • Application-specific pattern systems • Patterns for software testing • Pattern languages • Alternatives, e.g., Frameworks
Teaching methods	Interactive group lecturing
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Jörg Schäfer, Prof. Dr. Eicke Godehardt
Recommended reading	Gamma et al.: Design Patterns Addison-Wesley, 1998 Buschmann et al.: Pattern Oriented Software Architecture. Addison Wesley 1996 Freeman et al.: Head First Design Patterns. O'Reilly Media 2004
Type and form of assessment	Prerequisite: Successful participation in Unit: Pattern Oriented Software Architecture - Exercises, Oral examination of at least 15 and maximum 45 minutes duration at the end of the semester
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 17: Pattern Oriented Software Architecture – Exercises

Name of the unit	Pattern Oriented Software Architecture – Exercises
------------------	--

Code	
Corresponding module	Pattern Oriented Software Architecture (17)
Contents of the unit	• Lab exercises pertaining to the contents described in the unit Pattern Oriented Software Architecture – Lectures • Lesson's learned session after solved problems
Teaching methods	Teamwork in small R&D groups
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	30 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Jörg Schäfer, Prof. Dr. Eicke Godehardt
Recommended reading	See unit Pattern Oriented Software Architecture – Lectures
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	none
Further information	

Modul 18 Cloud Computing

Module title	Cloud Computing	PO
Module number	18	PO
Module code	Cloud	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	1st Semester	PO
Status of the module	Compulsory	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Good knowledge in software engineering, computer networks, databases and distributed applications and one high-level programming language.	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Written examination of 90 minutes duration	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Cloud Computing provides scalable IT resources “on demand” using technologies such as virtualization. Access to these resources is abstracted via APIs and frameworks – often based on Web-Services. It is expected that Cloud Computing has a major impact on IT infrastructure of enterprises and business models. Upon completion of this course, the students • understand the concepts and technologies fundamental for Cloud Computing • understand the economical and operational impact of Cloud Computing for providing IT-resources within the enterprise • are able to apply a structured, scientific process to evaluate architecture alternatives for Cloud Computing • are able to architect and implement Cloud Computing solutions. Non specialist competencies: • Team work • Communication in international teams	PO
Contents of the module	Cloud Computing – Lectures, Cloud Computing – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Lectures and Exercises	PO

Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Every semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Christian Baun	
Further information		

Unit description of module 18: Cloud Computing – Lectures

Name of the unit	Cloud Computing – Lectures
Code	
Corresponding module	Cloud Computing (18)
Contents of the unit	The course will cover selected subjects from the following areas. The depth of coverage might vary: • Definitions of Cloud Computing and Core Foundations of Cloud Computing • Virtualization technologies • SOA and Web-Services • Different Cloud Computing architectures (SaaS, PaaS, IaaS) • Different Cloud Computing vendor stacks including open source • Service Management for the cloud • Algorithms for Cloud Computing (e.g. MapReduce) • Security aspects of Cloud Computing • Operational aspects of Cloud Computing • Economical aspects of Cloud Computing
Teaching methods	Lectures
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Christian Baun, Prof. Dr. Eicke Godehardt
Recommended reading	Baun et al.: Cloud Computing – Web-basierte dynamische IT-Services. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011 Nick Antonopoulos and Lee Gillam: Cloud Computing: Principles, Systems and Applications, Springer, 2010

	Charles Babcock, Management Strategies for the Cloud Revolution: How Cloud Computing Is Transforming Business and Why You Can't Afford to Be Left Behind, McGraw-Hill Professional; Edition: 1, 2010 Iain D. Craig, Virtual Machines, Springer; Softcover reprint of hardcover 1st ed. 2006 edition 2011 Tim Mather, Subra Kumaraswamy, and Shahed Latif: Cloud Security and Privacy: An Enterprise Perspective on Risks and Compliance O'Reilly Media; Edition: 1, 2009 Frank Munz, Middleware and Cloud Computing: Oracle on Amazon Web Services (AWS), Rackspace Cloud and Rightscale, munz & more; Edition: 1, 2011 Jim Smith and Ravi Nair, Virtual Machines: Versatile Platforms for Systems and Processes (The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design), Morgan Kaufmann; 1 edition 2005 Georg Reese, Cloud Application Architectures: Transactional Systems for EC2 and Beyond, O'Reilly Media; Edition: 1, 2009 Current literature recommendations will be given at the semester start.
Type and form of assessment	Written examination at the end of the semester
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 18: Cloud Computing – Exercises

Name of the unit	Cloud Computing – Exercises
Code	
Corresponding module	Cloud Computing (18)
Contents of the unit	While the lectures provide the theoretical background, the exercises will enable students to apply the concepts. The students will read current research literature and vendor documentation and configure examples accordingly. In addition, simple prototypes will be developed. Henceforth, the students will receive continuous feedback, which will support the educational objectives.
Teaching methods	Exercises
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical	0 h

training (h)	
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Christian Baun, Prof. Dr. Eicke Godehardt
Recommended reading	see unit Cloud Computing – Lectures
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	none
Further information	

Modul 19 Advanced Distributed Systems

Module title	Advanced Distributed Systems	PO
Module number	19	PO
Module code	ADS	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	1st Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Knowledge of networking principles, basic knowledge of distributed applications, as well as programming skills in object-oriented programming languages. This corresponds to the following modules of the Bachelor program Computer Science (Informatik): Computer Networks, Distributed Systems, Object-oriented Programming – Java	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Written examination of 90 minutes duration	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	• Understanding the advantages and problems of distributed systems. • Knowledge of different distributed architectures and algorithms. • Ability to analyze distributed systems, in particular with respect to robustness. Non specialist competencies: • Team work • Communication in international teams	PO
Contents of the module	Advanced Distributed Systems – Lectures, Advanced Distributed Systems – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Lectures: Interactive group lecturing, Exercises: Teamwork in small groups	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Summer semester	PO

Module coordination	Prof. Dr. Justus Klingemann
Further information	

Unit description of module 19: Advanced Distributed Systems – Lectures

Name of the unit	Advanced Distributed Systems – Lectures
Code	
Corresponding module	Advanced Distributed Systems (19)
Contents of the unit	• Properties of distributed systems • Time and synchronization • Communication in distributed systems • Distributed algorithms • Coordination in distributed systems • Consistency and replication
Teaching methods	Interactive group lecturing
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Justus Klingemann, Prof. Dr. Jörg Schäfer
Recommended reading	G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg: Distributed Systems: Concepts and Design, Addison-Wesley A. Tanenbaum, M. van Steen: Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice-Hall
Type and form of assessment	Written examination of 90 minutes duration at the end of the semester
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 19: Advanced Distributed Systems – Exercises

Name of the unit	Advanced Distributed Systems – Exercises
Code	

Corresponding module	Advanced Distributed Systems (19)
Contents of the unit	• Lab exercises with software tools pertaining to the contents described in the unit Distributed Systems – Lectures • practical teamwork on real world problems • lesson's learned session after group work
Teaching methods	Teamwork in small software development groups
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Justus Klingemann, Prof. Dr. Jörg Schäfer
Recommended reading	See unit Advanced Distributed Systems – Lectures
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	none
Further information	

Modul 20 Advanced Formal Modelling

Module title	Advanced Formal Modelling	PO
Module number	20	PO
Module code		
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	1st Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Basic knowledge of propositional and predicate logic, Basic knowledge of software specification techniques	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Written examination of 90 minutes duration	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	• Understanding the mathematical background and theoretical foundations of formal methods in the software engineering processes, which are relevant for safety critical systems. • Assessing the need for zero-defect software in safety critical systems. • Ability to distinguish formal specification methods. • Ability to carry out correctness proofs for simple code fragments. • Studying advanced formal methods. • Understanding the limitation of advanced formal methods. Non specialist competencies: • Scientific working style	PO
Contents of the module	Advanced Formal Modeling – Lectures, Advanced Formal Modeling – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Lectures and Exercises	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Winter semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Ruth Schorr	

Further information	
---------------------	--

Unit description of module 20: Advanced Formal Modeling – Lectures

Name of the unit	Advanced Formal Modeling – Lectures
Code	
Corresponding module	Advanced Formal Modelling (20)
Contents of the unit	- Basics - Set theory - Relations - Propositional logic - First order predicate logic - Verification techniques for sequential programs like Hoare logic - Set-theoretic specification methods - Z-Notation - B-Method - Algebraic approach to formal modelling methods with abstract data types
Teaching methods	Lectures
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Ruth Schorr, Prof. Dr. Barış Sertkaya
Recommended reading	Monin, Jean-Francois: Understanding Formal Methods, Springer, 2003. Schneider, Steve: The B-method, Palgrave, 2001. Spivey, J.M.: The Z Notation: A reference manual, Prentice Hall, 2001. Current literature will be announced at the beginning of each semester.
Type and form of assessment	Written examination of 90 minutes duration
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 20: Advanced Formal Modeling – Exercises

Name of the unit	Advanced Formal Modeling – Exercises
Code	
Corresponding module	Advanced Formal Modelling (20)
Contents of the unit	Exercises and examples to ensure that the students learn to solve problems using the methods from the lecture. To support the learning process continuous feedback is provided.
Teaching methods	Exercises
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Ruth Schorr, Prof. Dr. Barış Sertkaya
Recommended reading	See Unit Advanced Formal Modeling – Lectures
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	none
Further information	

Modul 21 Formal Specification and Verification

Module title	Formal Specification and Verification	PO
Module number	21	PO
Module code		
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	3rd Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Basic knowledge of propositional and predicate logic, Basic knowledge of algorithm design and analysis, Basic knowledge of automata theory	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Written examination of 90 minutes duration	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	• Understanding the principles of formal specification and verification. • Understanding the theory (models and logics) used in model checking. • Reasoning about safety, liveness and fairness properties in concurrent systems. • Specifying safety and liveness properties of concurrent systems using temporal logic and/or computational tree logic. • Verifying that a concurrent system satisfies certain safety and liveness properties using model checking algorithms. • Understanding the limitations of model checking. Non specialist competencies: • Team work • Communication in international teams	PO
Contents of the module	Formal Specification and Verification – Lectures, Formal Specification and Verification – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Lectures and Exercises	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Every semester	PO

Module coordination	Prof. Dr. Ruth Schorr
Further information	

Unit description of module 21: Formal Specification and Verification – Lectures

Name of the unit	Formal Specification and Verification – Lectures
Code	
Corresponding module	Formal Specification and Verification (21)
Contents of the unit	The lectures provide an introduction to the main principles of model checking: • Modeling reactive systems by transition systems • Linear time properties and Büchi automata • Linear temporal logic and automata-based model checking • Computation tree logic Timed automata
Teaching methods	Lectures
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Ruth Schorr
Recommended reading	Baier, Christel and Katoen, Joost-Pieter: Principles of Model Checking, MIT Press, 2008. Current literature will be announced at the beginning of each semester.
Type and form of assessment	Written examination of 90 minutes duration
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 21: Formal Specification and Verification – Exercises

Name of the unit	Formal Specification and Verification – Exercises
Code	
Corresponding module	Formal Specification and Verification (21)

Contents of the unit	Exercises and examples to ensure that the students learn to solve problems using the methods from the lectures. To support the learning process continuous feedback is provided.
Teaching methods	Exercises
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Ruth Schorr
Recommended reading	See Unit Formal Specification and Verification – Lectures
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	none
Further information	

Modul 22 Mathematics Update

Module title	Mathematics Update	PO
Module number	22	PO
Module code	Math	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	2nd Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Undergraduate level in mathematics	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Written examination of 90 minutes duration	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Upon completion of this module the student is able to • analyze mathematical problems in a software project's list of requirements • to familiarize with new mathematical fields • assess the suitability and usability of mathematical software tools Non specialist competencies: • Team work • Communication in international teams	PO
Contents of the module	Mathematics Update – Lectures, Mathematics Update – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Interactive lectures, Exercises with teamwork in small groups	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Every semester	PO
Module coordination	Prof. Dr. Doina Logofatu	
Further information		

Unit description of module 22: Mathematics Update – Lectures

Name of the unit	Mathematics Update – Lectures
Code	
Corresponding module	Mathematics Update (22)
Contents of the unit	• Linear Algebra • Geometry • Discrete Mathematics • Calculus • Scientific Computing
Teaching methods	Interactive group lecturing
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Doina Logofatu, Prof. Dr. Matthias Wagner, Prof. Dr. Ruth Schorr
Recommended reading	H. Anton, Calculus, A new horizon, Sixth Edition, John Wiley and Sons, New York, 1999; H. Anton, Elementary Linear Algebra, John Wiley and Sons, New York, 1994; J. Stewart, Calculus, Cengage Learning Emea; Auflage: 7th Revised edition, 2011; Scilab/Matlab on-line literature Press et al.: Numerical Recipes. Cambridge University Press, 2007
Type and form of assessment	Prerequisite: Successful participation at unit Mathematics Update – Exercises, Written examination of 90 minutes duration
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 22: Mathematics Update – Exercises

Name of the unit	Mathematics Update – Exercises
Code	

Corresponding module	Mathematics Update (22)
Contents of the unit	• Computer Exercises pertaining to the contents described in the unit • Mathematics Update – Lectures • lesson's learned session
Teaching methods	Teamwork in small R&D groups
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	30 h
Language of the unit	English
Lecturer	Prof. Dr. Doina Logofatu, Prof. Dr. Matthias Wagner, Prof. Dr. Ruth Schorr
Recommended reading	See unit Mathematics Update – Lectures
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	none
Further information	

Modul 23 Advanced Testing Methods

Module title	Advanced Testing Methods	PO
Module number	23	PO
Module code	Test	
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	High Integrity Systems (M.Sc.)	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	2nd Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	Extended knowledge in software engineering, very good programming skills in procedural and object-oriented programming languages	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Written examination of 90 minutes duration	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Upon completion of this course, the student is able to: • assess different testing methodologies, • master various powerful testing procedures, • differentiate between the testing of procedural and object oriented software, • estimate the importance of safety criteria for test case design, • recognize the limits of testing capabilities, • use gained experience to select valuable automated tests, • recognize tests not to be automated. Non specialist competencies: • This module facilitates communication structures used in business like Wikis and Discussion boards to show challenges working in global teams.	PO
Contents of the module	Advanced Testing Methods – Lectures, Advanced Testing Methods – Exercises	PO
Teaching methods of the module	Lectures: Interactive group lecturing, Exercises: Teamwork in small groups	PO
Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Summer semester	PO

Module coordination	Dr. Torsten Schönfelder (Deutsche Lufthansa)
Further information	

Unit description of module 23: Advanced Testing Methods – Lectures

Name of the unit	Advanced Testing Methods – Lectures
Code	
Corresponding module	Advanced Testing Methods (23)
Contents of the unit	• Planning for verification and validation • Design for testability • Testing strategies • Testing procedures • Testing of object-oriented systems • Testing patterns • Testing of and with safety criteria • Environment simulation • Testing tools
Teaching methods	Interactive group lecturing
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	70 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	10 h
Total time of self-study (h)	30 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	Dr. Torsten Schönfelder (Deutsche Lufthansa)
Recommended reading	Current Software Engineering literature announced at the beginning of the semester
Type and form of assessment	Written examination of 90 minutes duration
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Unit description of module 23: Advanced Testing Methods – Exercises

Name of the unit	Advanced Testing Methods – Exercises
Code	

Corresponding module	Advanced Testing Methods (23)
Contents of the unit	• Lab exercises with software tools pertaining to the contents described in the unit Advanced Testing Methods – Lectures • practical teamwork on real world problems • lesson's learned session after group work
Teaching methods	Teamwork in small software development groups
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	80 h
Total time of contact hours (h)	30 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	50 h
Total time of practical training (h)	30 h
Language of the unit	English
Lecturer	Dr. Torsten Schönfelder (Deutsche Lufthansa)
Recommended reading	Current Software Engineering literature announced at the beginning of the semester
Type and form of assessment	none
Grading of the assessment	none
Further information	

Modul 24 Enterprise Architecture Engineering

Modultitel	Enterprise Architecture Engineering	PO
Modulnummer	24	PO
Modulcode	EAE	
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls	Wirtschaftsinformatik (M.Sc.)	PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester	PO
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Portfolio mit folgenden Werkstücken: • Projektarbeit (Bearbeitungszeit 8 Wochen) mit Präsentation (mindestens 20, maximal 30 Minuten). In diesem Werkstück sind maximal 50 Punkte erreichbar. • Schriftliches Testat (Prüfungsdauer 60 Minuten). In diesem Werkstück sind maximal 50 Punkte erreichbar. Die Note ergibt sich aus der Summe der erreichten Punktzahlen. Zum Bestehen reichen 50% der erreichbaren Punkte aus.	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Lernergebnisse Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein vertieftes anwendungsbezogenes Wissen über Entwurfsprinzipien und Frameworks zur Entwicklung einer Unternehmensarchitektur, die ganzheitlich am Unternehmen und dessen Strategie ausgerichtet ist. Dazu kennen sie einschlägige Entwurfsprinzipien und Frameworks (z. B. OMG TOGAF). Fachkompetenzen Die Studierenden können als „Enterprise Architect“ Unternehmensarchitekturen ganzheitlich entwerfen und entwickeln, die an der Unternehmensstrategie ausgerichtet sind. In den Übungen präsentieren die Studierenden einzeln oder gemeinsam erarbeitete Entwürfe und Implementierungen, die sie gegenüber fachlicher Kritik vertreten.	PO

Inhalte des Moduls	Enterprise Architecture Engineering – Vorlesung, Enterprise Architecture Engineering – Übungen	PO
Lehrformen des Moduls	Vorlesung, Übung, selbstbestimmtes Lernen, Projektbearbeitung	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Sommersemester	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Rainer Buhr	
Hinweise		

Unitbeschreibung 24: Enterprise Architecture Engineering – Vorlesung

Name der Unit	Enterprise Architecture Engineering – Vorlesung
Code	
Name des Moduls	Enterprise Architecture Engineering (24)
Inhalte der Unit	Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden grundlegende Inhalte und Methoden zu folgenden Themenkreisen behandelt: • Unternehmensarchitektur und Unternehmensstrategie • Analyse von Geschäftsstrukturen und Prozessen • Strukturierung und Standardisierung von Prozessen • Enterprise IT-Design • Enterprise IT-Weiterentwicklung • Einsatz von Informationssystemen zur Informationsgewinnung und -analytik • Architekturprinzipien und Praktiken • Effektivität, Effizienz, Agilität und Nachhaltigkeit einer Unternehmensarchitektur
Lehrformen	Vorlesung
SWS der Unit	2 h
Workload (h)	75 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	0 h
Anteil Selbststudium (h)	45 h
Anteil Praxiszeit (h)	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Ruth Schorr, Prof. Dr. Rainer Buhr
Basis-Literatur	Ahlemann, F. et al. (Ed.) „Strategic Enterprise Architecture Management“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage

	Hanschke, I. „Enterprise Architecture Management“, Hanser, Wiesbaden, aktuelle Auflage Hanschke, I. et al. „Strategisches Prozess Management“, Hanser, Wiesbaden, aktuelle Auflage Perroud, T. et al. „Enterprise Architecture Patterns“, Springer, Berlin, aktuelle Auflage The Open Group „TOGAF“, Van Haren Publishing, aktuelle Auflage
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	

Unitbeschreibung 24: Enterprise Architecture Engineering – Übungen

Name der Unit	Enterprise Architecture Engineering – Übungen
Code	
Name des Moduls	Enterprise Architecture Engineering (24)
Inhalte der Unit	Ziel der Übungen ist es, die Studierenden anhand kleinen, selbst auszuarbeitenden Szenarien für die behandelten Themenkreise zu sensibilisieren.
Lehrformen	Übung
SWS der Unit	2 h
Workload (h)	75 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	30 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	0 h
Anteil Selbststudium (h)	45 h
Anteil Praxiszeit (h)	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Ruth Schorr, Prof. Dr. Rainer Buhr
Basis-Literatur	Siehe Beschreibung Unit Enterprise Architecture Engineering – Vorlesung
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Siehe Modulbeschreibung

Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	

Modul 25 Current Topics in Computer Science

Module title	Current Topics in Computer Science	PO
Module number	25	PO
Module code		
Study program	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Applicability of the module to other study programs	Applicable in other M.Sc. Programs in computer science	PO
Duration of the module	one semester	PO
Recommended semester during the study program	3rd Semester	PO
Status of the module	Elective	PO
Credit points (cp)/ Workload (h)	5 cp/150 h	PO
Prerequisites for module participation	none	PO
Recommended contents of previous modules	none	
Prerequisites for module examination	none	PO
Module examination	Paper written according to international scientific journal standards (processing time 6 weeks) and oral presentation (30 minutes) according to international scientific conference standards. The grade is calculated by the arithmetic mean of the marks for the written report and oral presentation.	PO
Intended learning outcomes/acquired competences of the module Distinguished between: professional skills (optionally classified according to the relevant qualification framework) Key skills	Upon completion of this course, the student is able to: • recognize important developments in the field of Computer Science, • incorporate new methods into the software and systems development process • criticize new technology with respect to their usability in critical systems development. Training for non-specialist competencies. Students learn: • to search for, read, summarize and cite scientific literature on a large scale; • to read and interpret national and international publications; • to write a report as a scientific paper; • to give a scientific talk.	PO
Contents of the module	Current Topics in Computer Science – Seminar	PO
Teaching methods of the module	Seminar	PO

Language of the module	English	PO
Frequency of the module	Annual	PO
Module coordination	Prof. Dr. Eicke Godehardt	
Further information		

Unit description of module 25: Current Topics in Computer Science – Seminar

Name of the unit	Current Topics in Computer Science – Seminar
Code	
Corresponding module	Current Topics in Computer Science (25)
Contents of the unit	Current topics in Computer Science.
Teaching methods	Seminar
Contact hours per week	2 h
Total workload of the unit (h)	150 h
Total time of contact hours (h)	36 h
Total time of examination incl. preparation (h)	0 h
Total time of self-study (h)	114 h
Total time of practical training (h)	0 h
Language of the unit	English
Lecturer	All professors of the Master's programs Allgemeine Informatik (M.Sc.) and High Integrity Systems (M.Sc.)
Recommended reading	Current research literature
Type and form of assessment	Paper written and oral presentation (30 minutes) according to international scientific conference standards. The grade is calculated by the arithmetic mean of the marks for the written report and oral presentation.
Grading of the assessment	Graded according to published grading scheme
Further information	

Modul 26 Projekt Intelligente Systeme

Modultitel	Projekt Intelligente Systeme	PO
Modulnummer	26	PO
Modulcode		
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls		PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	3. Semester	PO
Art des Moduls	Pflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	10 cp/300 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Vorkenntnisse aus dem Bereich Intelligente Systeme empfohlen	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 15 Wochen) mit Präsentation (mindestens 30, maximal 60 Minuten)	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Im Studienfeld „Intelligente Systeme“ erwerben die Absolventinnen und Absolventen Kenntnisse, die sie befähigen aktuelle Schlüsseltechnologien für intelligente interagierende Systeme zu entwickeln, die in einer natürlichen Umwelt auf intuitive Weise mit ihren Nutzern kooperieren. Insbesondere können die Studierenden • komplexere Themen und Aufgaben aus dem Studienfeld Intelligente Systeme, deren Lösung nicht durch schematische Anwendung vorformulierter Muster erfolgen kann, analysieren und unter Zuhilfenahme von selbst recherchierter Fachliteratur bearbeiten, • Konzeptions- und Modellierungsaufgaben unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen bzw. Standards mit etablierten Methoden, Techniken und Werkzeugen durchführen und • das im Studium erworbene Wissen und die darauf aufbauenden Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und erweitern bzw. aktualisieren. Im Bericht und Vortrag präsentieren die Studierenden einzeln oder gemeinsam erarbeitete Modelle und vertreten diese gegenüber fachlicher Kritik.	PO

Inhalte des Moduls	Projekt Intelligente Systeme	PO
Lehrformen des Moduls	Projekt	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Mindestens einmal jährlich; angebotene Projekte werden zu Beginn eines jeden Semesters ausgeschrieben; zugleich wird eine Vorschau auf die Angebote des jeweils folgenden Semesters bekannt gegeben.	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Eicke Godehardt	
Hinweise		

Unitbeschreibung 26: Projekt 1

Name der Unit	Projekt Intelligente Systeme
Code	
Name des Moduls	Projekt Intelligente Systeme (26)
Inhalte der Unit	Themen aus dem Bereich Intelligente Systeme
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	10 h
Workload (h)	300 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	75 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	0 h
Anteil Selbststudium (h)	225 h
Anteil Praxiszeit (h)	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Alle Lehrenden des Studiengangs
Basis-Literatur	Themenabhängig, aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	

Modul 27 Projekt Digitalisierung

Modultitel	Projekt Digitalisierung	PO
Modulnummer	27	PO
Modulcode		
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls		PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	2. Semester	PO
Art des Moduls	Pflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	10 cp/300 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 15 Wochen) mit Präsentation (mindestens 30, maximal 60 Minuten)	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Das Studienfeld „Digitalisierung“ vermittelt die informationstheoretische Methodik und das Handwerkzeug zur Generierung (u. a. mithilfe von Sensoren) und technischen, sicheren Beherrschbarkeit der (großen) Datenmengen, die durch das Internet of Things (IoT) generiert werden. Es ermächtigt ergänzend daher dazu, die Industrie 4.0 mitzugestalten. Insbesondere können die Studierenden • komplexere Themen und Aufgaben aus dem Studienfeld Digitalisierung, deren Lösung nicht durch schematische Anwendung vorformulierter Muster erfolgen kann, analysieren und unter Zuhilfenahme von selbst recherchierter Fachliteratur bearbeiten, • Konzeptions- und Modellierungsaufgaben unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen bzw. Standards mit etablierten Methoden, Techniken und Werkzeugen durchführen und • das im Studium erworbene Wissen und die darauf aufbauenden Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und erweitern bzw. aktualisieren. Im Bericht und Vortrag präsentieren die Studierenden einzeln oder gemeinsam erarbeitete Modelle und vertreten diese gegenüber fachlicher Kritik.	PO

Inhalte des Moduls	Projekt Digitalisierung	PO
Lehrformen des Moduls	Projekt	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Mindestens einmal jährlich; angebotene Projekte werden zu Beginn eines jeden Semesters ausgeschrieben; zugleich wird eine Vorschau auf die Angebote des jeweils folgenden Semesters bekannt gegeben.	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Eicke Godehardt	
Hinweise		

Unitbeschreibung 27: Projekt Digitalisierung

Name der Unit	Projekt Digitalisierung
Code	
Name des Moduls	Projekt Digitalisierung (27)
Inhalte der Unit	Themen aus dem Bereich Digitalisierung
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	10 h
Workload (h)	300 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	75 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	0 h
Anteil Selbststudium (h)	225 h
Anteil Praxiszeit (h)	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Alle Lehrenden des Studiengangs
Basis-Literatur	Themenabhängig, aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	

Modul 28 Projekt Softwaretechnik

Modultitel	Projekt Softwaretechnik	PO
Modulnummer	28	PO
Modulcode		
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls		PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	1. Semester	PO
Art des Moduls	Pflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	10 cp/300 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Keine	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Projektarbeit (Bearbeitungszeit 15 Wochen) mit Präsentation (mindestens 30, maximal 60 Minuten)	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Absolventinnen und Absolventen werden durch das Studienfeld „Softwaretechnik“ in die Lage versetzt, die zeitgemäße Umsetzung von verteilten Geschäfts- und Entwicklungsprozess- und IT-Strategien eigenverantwortlich voranzutreiben, sei es durch Analyse und Konzeption in Forschungs- und Entwicklungsprojekten oder durch die ganzheitliche Herangehensweise im Projektmanagementumfeld. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf den Herausforderungen durch das automatisierte Lernen aus (großen) Datenmengen unter besondere Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten. Insbesondere können die Studierenden • komplexere Themen und Aufgaben aus dem Studienfeld Softwaretechnik, deren Lösung nicht durch schematische Anwendung vorformulierter Muster erfolgen kann, analysieren und unter Zuhilfenahme von selbst recherchierter Fachliteratur bearbeiten, • Konzeptions- und Modellierungsaufgaben unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, technischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen bzw. Standards mit etablierten Methoden, Techniken und Werkzeugen durchführen und • das im Studium erworbene Wissen und die darauf aufbauenden Fähigkeiten und Kompetenzen anwenden und erweitern bzw.	PO

	aktualisieren. Im Bericht und Vortrag präsentieren die Studierenden einzeln oder gemeinsam erarbeitete Modelle und vertreten diese gegenüber fachlicher Kritik.	
Inhalte des Moduls	Projekt Softwaretechnik	PO
Lehrformen des Moduls	Projekt	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Mindestens einmal jährlich; angebotene Projekte werden zu Beginn eines jeden Semesters ausgeschrieben; zugleich wird eine Vorschau auf die Angebote des jeweils folgenden Semesters bekannt gegeben.	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Eicke Godehardt	
Hinweise		

Unitbeschreibung 28: Projekt Softwaretechnik

Name der Unit	Projekt Softwaretechnik
Code	
Name des Moduls	Projekt Softwaretechnik (28)
Inhalte der Unit	Themen aus dem Bereich Softwaretechnik
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	10 h
Workload (h)	300 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	75 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	0 h
Anteil Selbststudium (h)	225 h
Anteil Praxiszeit (h)	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Alle Lehrenden des Studiengangs
Basis-Literatur	Themenabhängig, aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	siehe Modulbeschreibung
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)

Hinweise	
----------	--

Modul 29 Master-Arbeit mit Kolloquium

Modultitel	Master-Arbeit mit Kolloquium	PO
Modulnummer	29	PO
Modulcode		
Studiengang	Allgemeine Informatik (M.Sc.)	PO
Verwendbarkeit des Moduls		PO
Dauer des Moduls	ein Semester	PO
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4. Semester	PO
Art des Moduls	Pflichtmodul	PO
ECTS-Punkte (cp)/ Workload (h)	30 cp/900 h	PO
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Erfolgreicher Abschluss zweier der drei Projektmodule sowie für jedes Studienfeld zweier Pflicht- und zweier Wahlpflichtmodule. Die Zulassung zum dritten Projektmodul muss ausgesprochen sein.	PO
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Erfolgreicher Abschluss der Module entsprechend der PO im Umfang von 90 ECTS.	
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine	PO
Modulprüfung	Master-Arbeit (Bearbeitungszeit 22 Wochen) und Kolloquium (mindestens 30, maximal 60 Minuten)	PO
Lernergebnisse und Kompetenzen	Die Absolventinnen und Absolventen sind qualifiziert, um kompetent, eigenverantwortlich und selbständig anspruchsvolle und innovative Funktionen in Projektierung, Projektdurchführung, Entwicklung, Beratung, Vertrieb in Unternehmen der Wirtschaft, Industrie sowie der öffentlichen Hand auszuüben bzw. sich in der Forschung weiter zu qualifizieren. Die Absolventinnen und Absolventen werden befähigt, komplexere Probleme und Aufgaben in der unternehmerischen Praxis (z. B. „Industrie 4.0“, „Internet der Dinge“, R&D Projekte) im Team erfolgreich zu bearbeiten. Diese Probleme und Aufgaben erfordern einen ganzheitlichen und grundlagenbasierten Analyse- und Konzeptionsansatz, für den oft noch keine standardisierten Vorgehensmodelle und/oder widerstreitende Lösungsansätze existieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind weiter befähigt, Implikationen ihres Handelns in Form zukünftiger Probleme, Technologien und Entwicklungen zu antizipieren.	PO
Inhalte des Moduls	Master-Arbeit mit Kolloquium	PO

Lehrformen des Moduls	Projekt	PO
Sprache	Deutsch	PO
Häufigkeit des Angebots von Modulen	jedes Semester	PO
Modulkoordination	Prof. Dr. Eicke Godehardt	
Hinweise		

Unitbeschreibung 29: Masterarbeit mit Kolloquium

Name der Unit	Masterarbeit mit Kolloquium
Code	
Name des Moduls	Masterarbeit mit Kolloquium (29)
Inhalte der Unit	Masterarbeit mit Kolloquium
Lehrformen	Projekt
SWS der Unit	0 h
Workload (h)	900 h
Anteil der Präsenzzeit (h)	15 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung (h)	0 h
Anteil Selbststudium (h)	885 h
Anteil Praxiszeit (h)	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Alle Lehrenden des Studiengangs
Basis-Literatur	Themenabhängig, aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn der Masterarbeit bekanntgegeben.
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Master-Arbeit (Bearbeitungszeit 22 Wochen, Gewicht für Modulnote 70%) und Kolloquium (mindestens 30, maximal 60 Minuten, Gewicht für Modulnote 30%)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Differenziert (Note 1–4; gemäß der Allg. Bestimmungen für Prüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master an der Frankfurt University of Applied Sciences)
Hinweise	