
Informatik

Modulhandbuch

Master of Science (M. Sc.)

MPO 2014 (für Studierende ab SS 2014)
MPO 2016 (für Studierende ab SS 2016)
MPO 2019 (für Studierende ab WS 2019/20)

24.07.2023

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule 1. Semester	5
Projekt 1.....	5
Softwaretechnik 2.....	8
Theoretische Informatik.....	10
Wissenschaftliche Simulation.....	12
Pflichtmodule 2. Semester	14
Projekt 2.....	14
Wahlmodule	17
Agile Methoden (Angewandte Informatik).....	17
Anwendung der Signalverarbeitung im Smart Metering.....	19
Automotive HMI (Fahrzeuginformatik, Mensch-Technik-Interaktion).....	21
Computational Thinking.....	23
Computer Vision (Neuroinformatik).....	25
Data Warehousing und Business Intelligence (Wirtschaftsinformatik).....	27
Deep Learning.....	29
E-Business und E-Commerce (Wirtschaftsinformatik, Energieinformatik).....	31
Fahrassistenzsysteme 2 (Fahrzeuginformatik).....	33
Fortgeschrittene Programmieretechniken (Wirtschaftsinformatik).....	35
Globales Informations- und Wissensmanagement.....	37
GPU-Programmierung (Neuroinformatik, Angewandte Informatik).....	40
Grundlagen zur Realisierung von Physical Layer (Angewandte Informatik, Energieinformatik).....	42
Hardwarenahe Programmierung (Angewandte Informatik).....	44
Human Factors und Ergonomie (Mensch-Technik-Interaktion).....	46
Industrie 4.0.....	48
Introduction to Internet of Things (English).....	50
Komplexitätstheorie (Angewandte Informatik).....	52
Kryptowährungen und Blockchain Technologien.....	54
Maschinelles Lernen (Neuroinformatik).....	56

Metering und Abrechnungsprozesse in der Energiewirtschaft (Energieinformatik).....	58
Mobile and Social Computing (Wirtschaftsinformatik).....	60
Moderne Verfahren der Mensch-Technik-Interaktion (Mensch-Technik-Interaktion).....	62
Praktisches wissenschaftliches Arbeiten mit Deep Learning.....	64
Sensor / Actor Communication (Energieinformatik).....	66
Systemintegration in Fahrzeugen 2 (Fahrzeuginformatik).....	68
Theorie und Praxis der Digitalen Signalverarbeitung am Beispiel der Energiequalitätsmesstechnik.....	70
Usability Engineering 2 (Mensch-Technik-Interaktion).....	72
Masterarbeit	75
Masterarbeit.....	75
Masterarbeit (Kolloquium).....	77

Curriculare Übersicht

Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
1	MPR1	Projekt 1		12	3
1	SWT 2	Softwaretechnik 2		6	5
1	THI	Theoretische Informatik		6	5
1	M0400030	Wissenschaftliche Simulation		6	4
				30	17
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
2	MPR2	Projekt 2		18	2
2	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	Wahlmodul 1	6	
2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	Wahlmodul 2	6	
				30	2
Semester	Modul	Veranstaltungstitel	Modulinhalte	Credits	SWS
3	Master. Thes.	Masterarbeit		25	
3	M0400	Masterarbeit (Kolloquium)		5	
				30	
Summe Gesamtstudium				90	19

Pflichtmodule 1. Semester

Projekt 1

Modulname		Projekt 1			
Modulname englisch		Project 1			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch, Englisch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MPR1	360 h	12	1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Projekt: 2 SWS Seminar: 1 SWS	Kontaktzeit 3 SWS (= 45 h)	Selbststudium Gesamt: 315 h		geplante Gruppengröße Projekt 15 Seminar 15
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Studierende sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - ein wissenschaftliches Projekt zu planen und durchzuführen - Projektmanagementmethoden anzuwenden - wissenschaftliche Methoden auf einen spezifischen Kontext anzuwenden - Problemlösungen auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse zu gestalten - Problemlösungen zu evaluieren - Wissenschaftliche Publikationen zu verfassen <p>Nach dem Seminarteil sind die Studierenden in der Lage selbstständig wissenschaftliche Publikationen zu verfassen. Die können Forschungsfragen definieren und identifizieren, Forschungsergebnisse entsprechend darstellen und deren Ergebnisse im Rahmen von Evaluationen bewerten.</p> <p>Students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan and implement a scientific project - Apply project management methods - Use research methods for specific contexts - Design problem solutions based on scientific findings - Evaluate problem solutions - Author scientific publications <p>After the corresponding seminar, student can write scientific publications on their own. Therefore, they are able to identify relevant research questions, to describe scientific results appropriately and evaluate their results properly.</p>				

<p>3</p>	<p>Inhalte</p> <p>Die Themenauswahl erfolgt in Absprache mit den Professor*innen des Instituts und werden individuell bzw. in Teams vergeben. Daraus werden kleine wissenschaftliche Projekte definiert, die im Team erarbeitet werden. Themen umfassen u.a. Neuroinformatik, Computervisualistik, e-Health / Ambient Assisted Living, Mensch-Technik-Interaktion, Distributed Systems, Robotics, Energieinformatik, Human Factors, Fahrzeuginformationstechnik, Wirtschaftsinformatik (Innovations- und Wissensmanagement).</p> <p>Darüber hinaus werden Aspekte des Projektmanagements, des wissenschaftlichen Arbeitens und wissenschaftlicher Methoden thematisiert.</p> <p>In dem begleitenden Seminar werden die folgenden Inhalte zum Thema: 'Wissenschaftliches Arbeiten' mit den Studierenden behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftliche Vorgehensmodelle - Literaturrecherchen - Evaluation (sowohl technische Evaluationen als auch Evaluationen unter Beteiligung von Versuchspersonen) - Schreiben wiss. Veröffentlichungen - Wissenschaftliches Fehlverhalten <p>Topics are assigned by the supervising professors of the institute individually / in teams. Small scientific projects are defined and elaborated in teams. Topics contain for example: Neuroinformatics, Computer Visualistics, e-Health / Ambient Assisted Living, Human-Technology-Interaction, Distributed Systems, Robotics, Energy Informatics, Human Factors, Vehicle Information Technologies, Business Information Systems (Innovation- and Knowledge Management)</p> <p>Furthermore, aspects of project management, scientific practice and methods are discussed.</p> <p>The corresponding seminar deals with the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - research strategies - literature reviews - evaluations (both, including humans, as well as technical evaluations) - scientific writing - scientific misconduct
<p>4</p>	<p>Lehrformen</p> <p>Projekt + begleitendes Seminar</p>
<p>5</p>	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
<p>6</p>	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p>

	keine						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (5 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Min. eine Publikation, die durch den jeweiligen Projektleiter zur Einreichung bei einer Konferenz oder einer Zeitschrift freigegeben wird, sowie die Teilnahme am Seminar.						
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Pflichtmodul	Modules in English at HRW	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status						
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Pflichtmodul						
Modules in English at HRW	Wahlpflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Die Studierenden können sich vor Beginn des jeweiligen Semesters über das von der Hochschule Ruhr West zur Verfügung gestellte System oder durch Aushang bekanntgegebene aktuelle Projektangebot informieren. In the beginning of each term, students will be informed on specific research topics.						

Softwaretechnik 2

Modulname		Softwaretechnik 2			
Modulname englisch		Software Engineering 2			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SWT 2	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage plattformunabhängige Software auf Basis eines modernen Softwarestacks zu entwickeln. Darüber hinaus können die Studierenden die Anforderungen für einen reibungslosen Betrieb insbesondere von verteilter Software aufstellen und sind in der Lage entsprechende Produktionsplattformen zu entwickeln. Insbesondere können die Studierenden verschiedene Komponenten (z.B., zentrales Logging, Continuous Integration, Komponenten für verteilte Softwareentwicklung) in einer komplexen Architektur arrangieren und miteinander in geeigneter Weise verbinden.				
3	Inhalte Aufbauend auf den Inhalten der jeweiligen Softwaretechnik Veranstaltungen aus dem Bachelor werden den Studierenden weiterführende Themen der Softwaretechnik vermittelt. Diese sollen anhand sowohl praktischer als auch theoretischer Beispiel soweit vertieft werden, dass die Studierenden im Anschluss in der Lage sind die erlernten Techniken in eigenen Softwareprojekten einzusetzen und anzuwenden. Den Studierenden werden exemplarisch unter anderem die folgenden weiterführenden Konzepte moderner Softwareentwicklung vorgestellt: Verwendung asynchroner Programmierung, Architekturmodelle für verteilte Systeme, Architekturmodelle für mobile Systeme, plattformunabhängige Softwareentwicklung, Model-Driven-Softwaredevelopment, Softwareentwicklung für webbasierte Systeme, Service-orientierte Architekturen.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Teilnahme einer grundlegenden Softwaretechnik Veranstaltung im Rahmen des Bachelorstudiums, bzw. vergleichbare Kenntnisse.				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (5 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Bewertung der wiss. Ausarbeitung mit mind. 4.0				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Pflichtmodul				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Robert C. Martin: Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, ISBN: 978-0132350884</p> <p>Andrew Hunt, David Thomas: The Pragmatic Programmer. From Journeyman to Master, ISBN: 978-0201616224</p> <p>Joshua Block: Effective Java, ISBN: 978-0134685991</p>				

Theoretische Informatik

Modulname		Theoretische Informatik			
Modulname englisch		Theoretical Computer Science			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Ioannis Iossifidis			
Dozent/in		Prof. Dr. Ioannis Iossifidis			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
THI	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen wichtige grundlegende Resultate, und beherrschen Methoden und Beweisstrategien der Algorithmik und können diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden. Sie verstehen die theoretischen Konzepte der Automatentheorie und der Modellierung von Un/Berechenbarkeit auf Basis verschiedener Algorithmenmodelle und können diese nachvollziehen und anwenden. Insbesondere können die Studierenden sicher mit mathematischen Arbeitsweisen in der theoretischen Informatik umgehen und sind in der Lage Stärken und Begrenzungen der wichtigsten Maschinenmodelle einzuschätzen.				
3	Inhalte A.Reguläre Sprachen: Reguläre Sprachen, Endliche Automaten, Äquivalenz der Modelle, Minimierung endlicher Automaten, Automaten-synthese, Grenzen und Algorithmen, Anwendungen regulärer Sprachen B.Kontextfreie Sprachen: Kontextfreie Grammatiken, Normalformen und Erweiterungen, Kellerautomaten, Äquivalenz der Modelle, Pumping-Lemma, Algorithmen und Abschlusseigenschaften, Wortproblem und Syntaxanalyse C.Un/Berechenbarkeit: Erste Erkenntnisse, Verschiedene Berechnungsmodelle, Turing-Maschinen, Die Church-Turing-These, Grenzen der Berechenbarkeit, Weitere unentscheidbare Probleme D: Komplexitätstheorie: Polynomielle Zeit, Schwierige algorithmische Probleme, Der Satz von Cook, Weitere NP-vollständige Probleme, NP: Weitere Erkenntnisse				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Klausur				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestehen der Klausur mind. mit 4,0.				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<p>Studiengang Status</p> <p>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019 Pflichtmodul</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wegener. Theoretische Informatik. Teubner. 2. Schöning. Theoretische Informatik kurz gefasst. Spektrum. 3. Hopcroft, Motwani, Ullman. Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie. Pearson. 4. G. Vossen, U. Witt: Grundlagen der Theoretischen Informatik mit Anwendungen. Vieweg.

Wissenschaftliche Simulation

Modulname		Wissenschaftliche Simulation			
Modulname englisch		Scientific Simulation			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Vorloeper			
Dozent/in		Prof. Dr. Jürgen Vorloeper			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M0400030	180 h	6	1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Methoden der wissenschaftlichen Simulation alleine und im Team auf konkrete Probleme aus Technik und Naturwissenschaften anwenden. • können Methoden der wissenschaftlichen Simulation auswählen, diese mit modernen Softwaresystemen realisieren und die Ergebnisse bewerten. • können die Vor- und Nachteile unterschiedlicher numerischer Verfahren für verschiedene Anwendungsbereiche erläutern. • kommunizieren ihre Arbeitsergebnisse fachgerecht, sowohl mündliche wie schriftlich. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Lineare und nichtlineare Gleichungssysteme und Simplexmethode • Lineare und nichtlineare Regression • Interpolation, Extrapolation und numerische Integration • Numerische Verfahren für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen • Optimierungsverfahren • Machine Learning • Numerische Simulationen an Hand konkreter Anwendungsbeispiele unter Verwendung von modernen Softwaresystemen • Datenanalyse und -visualisierung 				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Projektarbeit (3 Arbeitswochen) incl. Abschlusspräsentation (20 Minuten, 10 Minuten Diskussion/Fachgespräch)				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 327 1396 439"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 327 798 371">Studiengang</th> <th data-bbox="798 327 1396 371">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 394 798 439">Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td data-bbox="798 394 1396 439">Pflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Pflichtmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Pflichtmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur				

Pflichtmodule 2. Semester

Projekt 2

Modulname		Projekt 2				
Modulname englisch		Project 2				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller				
Dozent/in		Prof. Dr. Gerd Bumiller				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch, Englisch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MPR2	540 h	18	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Projekt: 2 SWS	2 SWS (= 30 h)	Gesamt: 510 h		Projekt 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<ul style="list-style-type: none"> • Studierende sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> - ein wissenschaftliches Projekt zu planen und durchzuführen - Projektmanagementmethoden anzuwenden - wissenschaftliche Methoden auf einen spezifischen Kontext anzuwenden - Problemlösungen auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse zu gestalten - Problemlösungen zu evaluieren - Wissenschaftliche Publikationen zu verfassen <p>Students will be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan and implement a scientific project - Apply project management methods - Use research methods for specific contexts - Design problem solutions based on scientific findings - Evaluate problem solutions - Author scientific publications 					
3	Inhalte					
	Die Themenauswahl erfolgt in Absprache mit den Professor*innen des Instituts und werden individuell bzw. in Teams vergeben. Daraus werden kleine wissenschaftliche Projekte definiert, die im Team erarbeitet werden. Themen umfassen u.a. Neuroinformatik, Computervisualistik, e-Health / Ambient Assisted Living, Mensch-Technik-Interaktion, Distributed Systems, Robotics,					

	<p>Energieinformatik, Human Factors, Fahrzeuginformationstechnik, Wirtschaftsinformatik (Innovations- und Wissensmanagement).</p> <p>Darüber hinaus werden Aspekte des Projektmanagements, des wissenschaftlichen Arbeitens und wissenschaftlicher Methoden thematisiert.</p> <p>Topics are assigned by the supervising professors of the institute individually / in teams. Small scientific projects are defined and elaborated in teams. Topics contain for example: Neuroinformatics, Computer Visualistics, e-Health / Ambient Assisted Living, Human-Technology-Interaction, Distributed Systems, Robotics, Energy Informatics, Human Factors, Vehicle Information Technologies, Business Information Systems (Innovation- and Knowledge Management)</p> <p>Furthermore, aspects of project management, scientific practice and methods are discussed.</p>						
4	<p>Lehrformen</p> <p>Projekt</p>						
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>						
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Schriftliche Ausarbeitung (6 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</p>						
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Im Rahmen der in jedem Semester angebotenen Projektwoche, können die Studierenden bereits in früheren Semestern an der aktiven Projektarbeit teilnehmen und später die erfolgreiche Teilnahme von min. zwei Projektwochen im Rahmen dieses Moduls anrechnen lassen.</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an min. 2 Projekten mit jeweils 5 Tagen à 8 Stunden, zuzüglich entsprechender schriftlicher Ausarbeitung.</p> <p>Entsprechende Bestätigungen über den Umfang der beiden Projektwochen sind vom jeweils Lehrenden beizubringen.</p>						
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Pflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Pflichtmodul	Modules in English at HRW	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status						
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Pflichtmodul						
Modules in English at HRW	Wahlpflichtmodul						
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>						

11 | **Sonstige Informationen / Literatur**

Die Studierenden können sich vor Beginn des jeweiligen Semesters über das von der Hochschule Ruhr West zur Verfügung gestellte System oder durch Aushang bekanntgegebene aktuelle Projektangebot informieren.

In the beginning of each term, students will be informed on specific research topics.

Wahlmodule

Agile Methoden (Angewandte Informatik)

Modulname		Agile Methoden (Angewandte Informatik)			
Modulname englisch		Agil Strategies			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
AGL	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Im Rahmen dieser Veranstaltung erwerben die Studierenden moderne und agile Methoden zur Softwareentwicklung. Diese sollen insbesondere durch praktische Beispiele aus Wissenschaft und Industrie untermauert werden. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage am Ende der Veranstaltung die Unterschiede und Vorteile zu herkömmlichen Ansätzen zu benennen und im aktuellen Projektkontext zu beurteilen. Darüber hinaus können die Studierenden aktuelle agile Methoden in Projekten anwenden und umsetzen.				
3	Inhalte Insbesondere sollen zwei große Blöcke die Vorlesungsinhalte prägen. Auf der einen Seite wird das Thema agiles Projektmanagement (z.B., anhand von SCRUM als Vorgehensmodell) im Vergleich zu eher statischen Modellen (z.B. PRINCE 2) betrachtet. Auf der anderen Seite sollen Themen wie Softwarecraftmanship als agile Vorgehensweisen der Softwareentwicklung dargestellt werden. Beide Bereiche werden anhand praktischer Beispiele mit den Studierenden zusammen vertieft.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (5 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestehen der Klausur mind. mit 4,0.				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Status Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Anwendung der Signalverarbeitung im Smart Metering

Modulname		Anwendung der Signalverarbeitung im Smart Metering			
Modulname englisch		Practical use of digital signal processing in area of smart metering			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch, Englisch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 4 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Praktische Erfahrung bei der Anwendung der Digitalen Signalverarbeitung sammeln. Selbständige Erarbeitung eines Systemverständnisses anhand eines Standards oder Spezifikation. Verifikation des Systemverständnisses durch Aufbau einer Simulation durchführen zu können. Die Eignung von Testszenarien bewerten und auf eine konkrete Aufgabe anpassen können. Erfahrung in Durchführung von Analysen und Optimierung des Systems sammeln. Dokumentation und Qualitätssicherung für eine wissenschaftliche Veröffentlichung anwenden und bewerten zu können. Erfahrungen in der Selbstorganisation und Teamfähigkeit sammeln.				
3	Inhalte Anwendungen der digitalen Signalverarbeitung im Umfeld von Smart Metering. Auseinandersetzen mit einem Standard und Aufbau einer Simulation. Für eine relevante Fragestellung Testszenarien selektieren und entwickeln. Das aufgebaute System hiermit analysieren und optimieren. Eine wissenschaftliche Veröffentlichung über die Fragestellung, die Testszenarien und Analyseergebnissen zu erstellen. Hierbei wird auch auf die Sicherung der Qualität der Veröffentlichung von Anfang an eingegangen.				
4	Lehrformen Seminar mit Semesterbegleitendes Projekt zum Aufbau einer Simulation anhand eines Standards oder Spezifikation. Analyse einer für die Implementierung relevanten Fragestellung anhand der Simulation und Vorbereitung einer wissenschaftlichen Veröffentlichung hierzu.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Vorkenntnisse in Grundlagen der Digitalen Signalverarbeitung.				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Seminararbeit (6 Seiten) (100%)	Prüfungssprache: Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Adequate Teilnahme und Beteiligung am Semniar und Projektarbeit. Review des Vortschritts in der Projektarbeit ist Bestandteil von jedem Seminar.					
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Studiengang</td> <td style="text-align: center;">Status</td> </tr> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>		Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status					
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul					
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits					
11	Sonstige Informationen / Literatur					

Automotive HMI (Fahrzeuginformatik, Mensch-Technik-Interaktion)

Modulname		Automotive HMI (Fahrzeuginformatik, Mensch-Technik-Interaktion)			
Modulname englisch		Automotive HMI			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler			
Dozent/in		Prof. Dr. Stefan Geisler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
HMIF	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 1 SWS Seminar: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Aufbauend auf den Bachelormodulen HMI im Fahrzeug und/oder Fahrerassistenzsysteme oder vergleichbaren Vorkenntnissen werden weitergehende Aspekte aus dem Themenfeld Automotive HMI betrachtet. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die besonderen Herausforderungen für Benutzerschnittstellen im Fahrzeug und relevante psychologische Modelle. Sie können ein HMI-Konzept so entwickeln, dass es den Anforderungen im Automobil insbesondere an Ablenkung und Sicherheit genügt. Sie können dies im Rahmen realistischer technischer Randbedingungen softwaretechnisch umsetzen. Sie wissen, wie HMI-Konzepte für den sicheren Einsatz im Fahrzeug zu validieren sind. Die Studierenden haben zudem ausgewählte aktuelle Forschungsfragen insbesondere im Bereich autonomes Fahren verstanden und können Ihre Tätigkeit dazu in Bezug setzen.				
3	Inhalte Rechtliche Rahmenbedingungen und ihre Auswirkungen (z.B. Code of Practice, European Statement of Principles), Normen (z.B. ISO 15005-15008) Spezielle Hardware zur Benutzerinteraktion im Fahrzeug Psychologische Aspekte: kognitive Prozesse während des Fahrens, Aufmerksamkeit, Kontrollierbarkeit, Unfallarten und -ursachen, Altersbedingte Einflüsse, Auswirkungen besonderer Zustände des Fahrers (Müdigkeit, Drogen) Validierung von Benutzerschnittstellen im Fahrzeug, Fahrsimulatoren, Systeme zur Messung der Ablenkung, Eye Tracking Forschungsmethoden Ethische Fragestellung und Verantwortung bei der Entwicklung Herausforderungen an das HMI im Hinblick auf (teil-)autonomes Fahren Ausgewählte Fallbeispiele				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar und Praktikum				

5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse Fahrerassistenzsysteme Grundkenntnisse Mensch-Maschine-Interaktion				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (70 %, Teilnahmevoraussetzung: bestandenes Praktikum), Seminarvorträge (30 %) Praktikumsdokumentation				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.				

Computational Thinking

Modulname		Computational Thinking			
Modulname englisch		Computational Thinking			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
Dozent/in		Jansen, Marc			
Veranstaltungssprache/n		Englisch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CT	180 h	6	2. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung mit integrierter Übung: 5 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung mit integrierter Übung max. 150 bzw. 120	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach Abschluss des Kurses können die Studierenden Methoden für die grundlegende Programmierung erklären. Sie können Konzepte als ein leistungsfähiges Mittel für unterschiedliche Problemlösungen verwenden. Darüber hinaus können sie verschiedene Programmieretechniken verwenden, um Probleme zu analysieren, zu abstrahieren und gemeinsame Inhalt zu identifizieren.				
3	Inhalte - Abstraktes, logisches und analytisches Denken: Algorithmen und Problemlösung - Grundlegende Konzepte in der Programmierung - Umgang mit verschiedenen Datentypen: Interaktion und Visualisierung - Anwendungen verschiedener Programmieretechniken, um Verständnis dafür zu schaffen wie Programmierung verwendet werden kann, um Probleme in verschiedenen Fächern zu lösen - Anwendungen verschiedener Konzepte und Techniken zum Verständnis der Beziehung zwischen Programmierung und physische Objekte				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und Seminar				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (5 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestehen der schriftlichen Ausarbeitung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	
	Siu-Cheung Kong, Harald Abelson: Computational Thinking Education, ISBN: 978-9811365270	

Computer Vision (Neuroinformatik)

Modulname		Computer Vision (Neuroinformatik)			
Modulname englisch		Computer Vision			
Modulverantwortliche/r		Prof.Dr.-Ing. Uwe Handmann			
Dozent/in		Prof. Dr. Uwe Handmann			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BVA	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS Projekt: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Projekt 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verfügen über solide Kenntnisse aus dem Bereich der Computer Vision. Sie sind in der Lage Verfahren aus dem Bereich der Computer Vision problembezogen auszuwählen und resultierende Ergebnisse zu bewerten. Sie sind befähigt andere publizierte Arbeiten im Themenfeld einzuordnen und zielgerichtet mit eigenen Ansätzen zu kombinieren. Sie haben die Fähigkeit wissenschaftliche Fragestellungen im Themenfeld in einer Top-Down sowie Bottom-Up Strategie zu entwickeln und auf entsprechende Problemlagen abzubilden				
3	Inhalte Betrachtet werden verschiedenste Methoden der Akquise, der Verarbeitung und der Analyse von Bildern bzw. Bildsequenzen. Hierbei bilden etablierte bzw. aktuell publizierte Aufsätze aus dem Bereich der Computer Vision die inhaltliche Grundlage. Anhand konkreter anwendungsbezogener oder wissenschaftlicher Fragestellungen, werden geeignete Verfahren aus der Literatur besprochen und deren konkrete Vor- und Nachteile beleuchtet. Hierbei ist das Ziel hochdimensionale Daten der realen Welt auf beschreibende Merkmale zu reduzieren, um ein aufgabenbezogenes Verständnis bezüglich der zu analysierenden Bildinformation zu erlangen.				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum am Rechner, gegebenenfalls in einer Blockveranstaltung, Projektphase. In der Projektphase werden die theoretisch erworbenen Kenntnisse (Vorlesung) in einem bilateral abgestimmten Projekt umgesetzt und wissenschaftlich vertieft. Insbesondere ist der flankierende Erwerb von Fachwissen aufgrund von Literaturarbeit, Durchsicht einschlägiger aktueller Konferenzbeiträge sowie anderer Publikationen zentrale Aufgabe bei der Umsetzung der vereinbarten Ziele.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				

	Gute Programmierkenntnisse, Kenntnisse im Bereich Grundlagen der Bildverarbeitung				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (bei der die Ergebnisse der Projektarbeit vorgestellt und diskutiert werden), welche wesentliche Aspekte der in der Vorlesung betrachteten Inhalte abdeckt. Die wissenschaftliche Tiefe kann durch eine Ausarbeitung der Projektarbeit in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung nachgewiesen werden.				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene mündliche Prüfung anhand vorliegender Projektergebnisse inkl. src-Code				
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen. Literatur: Klaus D. Toennies. Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson Studium, 2005. Bernd Jähne. Digitale Bildverarbeitung. Springer, 2005. Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods. Digital Image Processing. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, 2006. George Stockman and Linda G. Shapiro. Computer Vision. Prentice Hall, 2001. David A. Forsyth and Jean Ponce. Computer Vision. A Modern Approach. Pearson Education Int., 2003. Ramesh C. Jain and Rangachar Kasturi. Introduction to Machine Vision. McGraw-Hill, 1995				

Data Warehousing und Business Intelligence (Wirtschaftsinformatik)

Modulname		Data Warehousing und Business Intelligence (Wirtschaftsinformatik)				
Modulname englisch		Data Warehousing and Business Intelligence				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. pol. Oliver Koch				
Dozent/in		Prof. Dr. Oliver Koch				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
DWB	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen (z.B. multidimensionale Datenmodell) sowie Aufbau und die Funktionalitäten von Data Warehouses (z.B. OLAP Operationen) und können diese praktisch anwenden. Sie haben die managementtheoretischen Grundlagen des Business Intelligence zur Entscheidungsunterstützung kennengelernt und können diese bei der Konzeption von Lösungsansätzen berücksichtigen. Sie haben die grundlegende Technologien des Data Mining und Web Mining kennengelernt und können diese anwenden.					
3	Inhalte Mit Data Warehouses werden sehr große, integrierte und auf die Datenanalyse ausgerichtete Datenbanken zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen bezeichnet. Die Vorlesung behandelt das Thema in zwei Blöcken. Im ersten Block werden Methoden zum Aufbau und Management von Data Warehouses in relationalen Datenbanken vorgestellt (Architekturen, ETL-Prozess, multidimensionales Datenmodell, OLAP Operationen, Bitmap-Indexe, materialisierte Sichten etc.). Im zweiten Block 'Business Intelligence' steht die systematische Analyse der gesammelten Daten im Fokus. Es werden die Grundlagen des Text Mining, des Data Mining und des Web Mining vorgestellt und anhand von praktischen Implementierungen vertieft.					
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar + Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Klausur (50 %) und Seminararbeit (50 %)					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung					
9	Verwendung des Moduls in:					

	<p style="text-align: center;">Studiengang Status</p> <p style="text-align: center;">Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019 Wahlmodul</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.</p>

Deep Learning

Modulname		Deep Learning			
Modulname englisch		Deep Learning			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
DL	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester (Bottrop)	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können 1.) aktuelle Modelle des Deep Learnings erläutern und zielgerichtet einsetzen. 2.) Daten aufbereiten und maschinelle Lernverfahren analysieren. 3.) ausgewählte Methoden und Algorithmen des Deep Learnings anwenden und implementieren. 4.) eigene Modelle entwickeln und Probleme des maschinellen Lernens mittlerer Komplexität lösen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Machine Learning vs. Deep Learning • Logistic Regression and Multilayer Networks • Deep Learning and Optimization (e.g. Weight Initialization, Regularization, Data and Batch Normalization, Dropout, ...) • Convolutional Neural Networks (e.g. Convolution and Pooling, Modern Architectures) • Sequence Modeling (e.g. Long Short-Term Memory Networks, Memory Augmented Networks) • Embedding and Representation Learning (e.g. Autoencoder, Word2Vec) • Applications (e.g. Computer Vision, Speech Recognition) <p>Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden die erlernten Methoden (z.B. in Python mit Scikit und TensorFlow) umgesetzt und analysiert. Die Vorlesung wird in deutscher Sprache gehalten und die Vorlesungsunterlagen werden auf Englisch bereitgestellt.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine				
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Praktikumsteilnahme + bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Studiengang</td> <td style="width: 50%;">Status</td> </tr> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Buduma, N. (2017). Fundamentals of Deep Learning. O'Reilly Media. • Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press. • Géron, A. (2017). Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow. O'Reilly Media. 				

E-Business und E-Commerce (Wirtschaftsinformatik, Energieinformatik)

Modulname		E-Business und E-Commerce (Wirtschaftsinformatik, Energieinformatik)			
Modulname englisch		E-Business and E-Commerce			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. pol. Oliver Koch			
Dozent/in		Prof. Dr. Oliver Koch			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
EBEC	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die Grundlagen des e-Commerce und des e-Business darstellen und anwenden. Sie können den Einfluss der elektronischen Vernetzung auf die gesamte Wertschöpfungskette – von der Beschaffung, über die Produktion, bis zur Vermarktung einschätzen und darauf aufbauend Lösungsansätze formulieren. Neuere Entwicklungen (Social Commerce), die sich durch die aktive Rolle von Kunden und Social Communities ergeben können von den Studierenden eingeordnet und bewertet werden.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Business Process Management: Digitalisierung von Geschäftsprozessen als Grundlage des eBusiness • Begriff und Formen des Electronic Business und eCommerce (B2B, B2C, B2G etc.). • Grundlagen der webbasierten Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Auszeichnungssprachen (HTML/XHTML, XML) ◦ Clientseitige Technologien (JavaScript, JavaApplets, AJAX) ◦ Serverseitige Technologien (PHP) • Webanwendungen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Arten von Webanwendungen (Shop-Systeme, Marktplätze etc.) ◦ Architekturen für Webanwendungen ◦ Infrastrukturen für Webanwendungen • Mobile Anwendungen / Mobile Commerce • Digitale Social Communities und Social Commerce • E-Collaboration, z. B. Supply Chain Management • E-Procurement 				
4	Lehrformen Vorlesung und praktische Übung im Rahmen einer Projektarbeit				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Projektarbeit (100 %)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.				

Fahrassistenzsysteme 2 (Fahrzeuginformatik)

Modulname		Fahrassistenzsysteme 2 (Fahrzeuginformatik)			
Modulname englisch		Driver Assistance Systems 2			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Anselm Haselhoff			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
FAS2	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Dieses Modul vertieft vorhandenes Wissen aus den Bereich Fahrerassistenzsysteme, die beispielsweise in dem gleichnamigen Bachelormodul erworben wurden. Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • spezialisiertes und vertieftes Fachwissen über intelligente Sensorkonzepte zur Erfassung und Interpretation des Fahrzeugumfelds anwendungsorientiert einsetzen. • eigene Ideen und Konzepte zur Signalauswertung für eine Umfeldwahrnehmung entwickeln. • sich an der Weiterentwicklung von Fahrerassistenzsystemen beteiligen und kennen den aktuellen Stand der Forschung. 				
3	Inhalte Für die Umsetzung aktueller und zukünftiger Assistenzsysteme im Fahrzeug (z.B. autonomes Fahren und kooperative Fahrzeugführung) ist ein genaues und zuverlässiges Verständnis des Fahrzeugumfelds notwendig. In der Vorlesung werden diesbezüglich Inhalte aus z.B. folgenden Themenbereichen vertieft: <ul style="list-style-type: none"> • Erkennung und Klassifikation von Verkehrsteilnehmern. • Zeitliche Verfolgung und Vorhersage von Verkehrsteilnehmerbewegungen sowie Lokalisierung: Filter und Trackingverfahren (z.B. Kalman Filter, Extended Kalman Filter). • Fusion umfelderfassender Sensorik. Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden Teilaspekte der Signalauswertung mit Matlab umgesetzt. In einer schriftlichen Ausarbeitung soll ein eigenes Verfahren implementiert, dokumentiert und bewertet werden.				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Dieses Modul baut auf dem Bachelor-Modul „Fahrerassistenzsysteme“ oder vergleichbaren Vorkenntnissen auf				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine				
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (70%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch Schriftliche Ausarbeitung (6 Seiten) (30%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch</p>				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Erfolgreiche Praktikumsteilnahme + bestandene Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 50%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Winner, H. (2015), Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort, Springer Vieweg, Wiesbaden. • Maurer, M. und Stiller, C. (2005), Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung, Springer, Heidelberg. • Simon, D. (2006), Optimal State Estimation - Kalman, H Infinity, and Nonlinear Approaches, John Wiley & Sons, New York. • Thrun, S., Burgard, W. und Fox, D. (2005), Probabilistic Robotics, MIT Press, Cambridge. <p>Weitere Literatur wird im Lauf der Veranstaltung bekanntgegeben.</p>				

Fortgeschrittene Programmiertechniken (Wirtschaftsinformatik)

Modulname		Fortgeschrittene Programmiertechniken (Wirtschaftsinformatik)			
Modulname englisch		Advanced Programming Techniques			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
FPT	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden moderne Programmiertechniken. Hierbei geht es zum einen um die technische Umsetzung der Ansätze aus den Softwaretechnikveranstaltungen, zum anderen aber um die Vermittlung moderner Programmiertechniken, die bisher im Curriculum nicht berücksichtigt worden sind. Die Studierenden sind in der Lage Algorithmen mit verschiedenen Ansätzen (funktional, imperativ, logik basiert oder objektorientiert) umzusetzen. Darüber hinaus können die Studierenden auf Basis der gelernten Inhalte entscheiden welche Ansätze sich für jeweilige Problemstellungen eignen und können diese Ansätze dann in konkreten Projekten umsetzen.				
3	Inhalte Den Studierenden werden exemplarisch unter anderem die folgenden weiterführenden Konzepte moderner Programmiertechniken vorgestellt: asynchrone Programmierung, Mischung von Programmierparadigmen, Funktionale Programmierung, Implementierung Service-orientierter Architekturen, logikbasierte Programmierung.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (5 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung mit mind. 4.0				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<p>Studiengang</p> <p>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</p> <p>Status</p> <p>Wahlmodul</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>

Globales Informations- und Wissensmanagement

Modulname		Globales Informations- und Wissensmanagement			
Modulname englisch		Global information and knowledge management			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Jan Pawlowski			
Dozent/in		Prof. Dr. Jan Pawlowski			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch, Englisch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GIWM	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Projekt: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Projekt 15	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden können die besonderen Herausforderungen im Bereich der Planung, Entwicklung und des Managements von Informationssystemen im internationalen Umfeld und für den internationalen Einsatz benennen; sie können diese kritisch hinterfragen und Lösungsansätze entwerfen und bewerten. Insbesondere identifizieren sie wichtige Einflussfaktoren, die über den „herkömmlichen“ Entwicklungs- und Einführungsprozess hinausgehen – dazu gehören Entscheidungskriterien und für oder wider die Entwicklung in international verteilten Teams. Insbesondere können Sie kulturelle Unterschiede auf allgemeiner Ebene sowie hinsichtlich des Management und der Kommunikation identifizieren und auch auf widersprüchliche Settings angemessen reagieren. Sie sind in der Lage, entsprechende Entwicklungs- Einführungs- und Anpassungsprojekte zu planen und zu managen.</p> <p>Students know challenges and methods to plan, develop, and manage information systems in an international / intercultural environment. They can critically observe those and find and validate solutions. In particular, they can identify and use influence and success factors which are specific for global projects and which are beyond local / national IT projects. Students are able to decide in favour / against international development processes. A focus will be understanding cultural aspects influencing management and communication processes in international teams. Based on those, student can plan and mangement development, implementation and adaptation projects.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Der Kurs untersucht die Fragestellungen, wie Entwicklungsprozesse in global verteilten Organisationen gehandhabt werden. Dazu gehört das Verständnis von verteilten Wertschöpfungsketten bzw. Prozessen. Ein Fokus liegt auf der Unterstützung wissensintensiver Prozesse (Wissensmanagement).</p> <p>Folgende Inhalte werden erarbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Globale Informationssysteme: Einführung • Management global verteilter Unternehmen • Verteilte Teams: Kommunikation, Koordination, Kooperation • Referenzmodelle 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Kulturmodelle: Einflussfaktoren auf globale Prozesse und Systeme • Wissensmanagement: Grundlagen und Bedeutung für verteilte Organisationen • Globales Wissensmanagement <p>The course focuses on development processes in globally distributed teams. This includes understanding distributed value chains and distributed organisations. The course focuses on knowledge intensive processes. The contents contain the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Global Information Systemes • Management of globally distributed enterprises • Coordination of / communication in distributed teams • Culture Models • Knowledge Management • Global Knowledge Management 						
4	Lehrformen Vorlesung und Projekt Lecture / Project						
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine none						
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine none						
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (40 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch						
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung						
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Studiengang</th> <th style="text-align: left;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Modules in English at HRW</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul	Modules in English at HRW	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status						
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul						
Modules in English at HRW	Wahlpflichtmodul						
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits						
11	Sonstige Informationen / Literatur Leidner, D. E., & Kayworth, T. (2006). A review of culture in information systems research: Toward a theory of information technology culture conflict. <i>MIS quarterly</i> , 30(2), 357-399.						

Noll, J., Beecham, S., & Richardson, I. (2010). Global software development and collaboration: barriers and solutions. *ACM inroads*, 1(3), 66-78.

Chu, X., Luo, X. R., & Chen, Y. (2018). A systematic review on cross-cultural information systems research: Evidence from the last decade. *Information & Management*.

GPU-Programmierung (Neuroinformatik, Angewandte Informatik)

Modulname		GPU-Programmierung (Neuroinformatik, Angewandte Informatik)			
Modulname englisch		GPU Programming			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Gordon Müller			
Dozent/in		Prof. Dr. Gordon Müller			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GPU	180 h	6	ab dem 2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 1 SWS Praktikum: 3 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können wesentliche Konzepte der Programmierung paralleler Systeme beschreiben • können wichtige Programmiersysteme und Frameworks zur Programmierung von GPUs zur effizienten Lösung parallelisierbarer wissenschaftlicher und technischer Probleme anwenden • planen, entwickeln und testen im Rahmen des Praktikum komplexe Programmebausteine für GPUs • bewerten algorithmische Verfahren auf ihre Umsetzbarkeit auf GPU-Architekturen 				
3	Inhalte Den Studierenden wird ein Überblick über das Themengebiet der GPU-Programmierung gegeben. <ul style="list-style-type: none"> • GPU-Programmierung zur parallelen Verarbeitung großer Datenmengen (grafische Aufgaben, Datenauswertung, Simulation physikalischer Effekte, ...) • Hardwarevergleich GPU vs. CPU / Hardwarearchitektur (Aufbau von GPUs) • CUDA vs. OpenCL • Alternative Plattformen (Cell, Vektorprozessoren) • Programmaufbau: Device Code / Host Code / Datentransfer • Kernel-Funktionen und Threading / Speicherbereiche /vordefinierte Variablen und Funktionen • GPU-Programmierung im Cluster Im Rahmen praktischer Softwareprojekte werden im Praktikum Parallelalgorithmen für die GPU designed, implementiert und optimiert.				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum am Rechner, gegebenenfalls in einer Blockveranstaltung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Gute Programmierkenntnisse in C				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen				

	Praktikumsaufgaben (100%)	Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum					
9	Verwendung des Moduls in: <table border="0"> <tr> <td>Studiengang</td> <td>Status</td> </tr> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>		Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status					
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul					
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits					
11	Sonstige Informationen / Literatur					

Grundlagen zur Realisierung von Physical Layer (Angewandte Informatik, Energieinformatik)

Modulname		Grundlagen zur Realisierung von Physical Layer (Angewandte Informatik, Energieinformatik)			
Modulname englisch		Fundamentals of Physical Layer Design			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
Dozent/in		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
GPL	180 h	6	1. Semester	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h Nachbearbeitung der Vorlesung und Bearbeitung der: Praktikum: erstellen von MATLAB-Simulationen und i:	60 h 60 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Der Studierende ist in der Lage die Anforderungen an ein Übertragungssystem zu charakterisieren und die Eigenschaften eines Übertragungskanal zu modellieren. Er kann geeignete Übertragungsverfahren und Kanalcodierung auswählen und an die speziellen Anforderungen und Eigenschaften des Kanals anpassen. Zusätzlich ist er in der Lage eine geeignete Simulation aufzubauen um die Eignung des entworfenen Physical Layers nachzuweisen.				
3	Inhalte Grundlagen der Simulation von Nachrichtentechnischen Systemen, Modellierung von Kanaleigenschaften, Grundlagen der Informationstheorie, Modulationsverfahren für gedächtnisbehafte Kanäle, Synchronisationsverfahren, an den Kanal angepasste Demodulation und Kanaldekodierung, Interpretation von Simulationsergebnissen				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum im Selbststudium.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen mündliche Prüfung (100 %) Zulassungsvoraussetzung: Bestehen des Praktikums (Erstellen der Matlab-Simulationen und Interpretation der Simulationsergebnisse)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung.				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur				

Hardwarenahe Programmierung (Angewandte Informatik)

Modulname		Hardwarenahe Programmierung (Angewandte Informatik)			
Modulname englisch		Hardware design and programming			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.phil. Michael Schäfer			
Dozent/in		Prof. Michael Schäfer			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Seminar: 6 SWS	Kontaktzeit 6 SWS (= 90 h)	Selbststudium Gesamt: 90 h	geplante Gruppengröße Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können entscheiden, wann der Einsatz von Mikrocontrollern, CPLDs und FPGAs sinnvoll ist. Sie sind in der Lage anwendungsspezifische Hardware mit diesen Komponenten zielgerichtet zu entwickeln, als Hardware zu simulieren, realisieren und in Betrieb zu nehmen. Die Studierenden können Systeme aufbauen, die aus mechanischen und elektrotechnischen Komponenten bestehen und Steuerungen, welche über selbst programmierte PLDs, FPGAs sowie Mikrocontroller, integrieren.				
3	Inhalte Hardwarenahe Mikrocontroller-Programmierung, Entwurf von PLDs und FPGAs, Interaktion mit Sensoren, Aktoren, Schaltungsentwurf komplexer digitaler Schaltungen. Betrachtet werden Laufzeiten, Einsatz von asynchrone/synchrone Automaten nichtdefinierte Zustände, Störungen, Layout von Digitalschaltungen (Softwarebasierter Schaltungsentwurf, PCB-Layout inkl. Autorouting)				
4	Lehrformen Seminar mit Vorlesungs- und Praktikaanteilen. Eigenständige Projektarbeiten in Kleingruppen.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Entwurf (70%) Schriftliche Ausarbeitung (30%)		Prüfungssprache: Deutsch Prüfungssprache: Deutsch		
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Prüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<p>Studiengang Status</p> <p>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019 Wahlmodul</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.</p>

Human Factors und Ergonomie (Mensch-Technik-Interaktion)

Modulname		Human Factors und Ergonomie (Mensch-Technik-Interaktion)			
Modulname englisch		Human Factors and Ergonomics			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Sabrina Eimler			
Dozent/in		Prof. Dr. Sabrina Eimler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
HFE	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Aufbauend auf den Bachelor-Modulen 'Grundlagen der Psychologie und Ergonomie' sowie 'Kognitions- und Kommunikationspsychologie' oder vergleichbaren Vorkenntnissen erwerben die Studierenden tiefergehende Kenntnisse über die 'Human Factors' im Hinblick auf die Entwicklung und empirische Erprobung interaktiver Systeme. Sie verfügen über ein Verständnis der zentralen Begriffe, Theorien sowie Methoden der beiden Fachgebiete und sind in der Lage, für eine konkrete Fragestellung die geeigneten Methoden auszuwählen. Diese können Sie praxisorientiert und wissenschaftlich korrekt anwenden. Sie sind in der Lage, mit aktueller Fachliteratur selbständig zu arbeiten und aktuelle Forschungsfragen fachlich einordnen sowie schriftlich-argumentativ darzulegen.				
3	Inhalte Forschungsmethoden und aktuelle wissenschaftliche Ergebnisse aus ausgewählten Gebieten der Ingenieurpsychologie/Arbeitswissenschaften und Ergonomie im Hinblick auf die Entwicklung ergonomischer, gebrauchstauglicher Software, inkl. fortgeschrittener Inhalte aus Angewandter Statistik und Fragebogentechnik. Beachtung ethischer Fragestellungen bei der Nutzerbefragung Fallstudien, User-Tests				
4	Lehrformen Seminaristische Form mit instruktiven Anteilen begleitend zu einem (oder mehreren parallelen) Forschungsprojekten				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Das Modul setzt auf Grundlagenkenntnissen der Kognitions- und Kommunikationspsychologie, der Ergonomie und der Angewandten Statistik auf.				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Publikationsfähige wissenschaftliche Veröffentlichung im APA 6 Manuskriptformat (25 Seiten plus Referenzen) über die durchgeführte Literaturrecherche, Usertest(s) und dessen Ergebnisse plus Kurzpräsentation (70%), Referat (30%)				

8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table data-bbox="268 331 1396 432"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 331 798 365">Studiengang</th> <th data-bbox="798 331 1396 365">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 398 798 432">Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td data-bbox="798 398 1396 432">Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.				

Industrie 4.0

Modulname		Industrie 4.0			
Modulname englisch		Industry. 4.0			
Modulverantwortliche/r		Andreas Hennig			
Dozent/in		Lehrbeauftragter (m/w/d)			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Sommersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Vorlesung mit integrierter Übung: 4 SWS	4 SWS (= 60 h)	Gesamt: 120 h	Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Das Modul vermittelt den Studierenden erste Einblicke in die Industrie 4.0 und zeigt ausgewählte Anwendungen auf. Nach erfolgreichem Absolvieren der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Potential der Industrie 4.0 für das Ingenieurwesen zu verstehen • mögliche Anwendungsszenarien zu erkennen und qualitativ zu bewerten sowie • geeignete Technologien für mögliche Umsetzungen auszuwählen. 				
3	Inhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen: Cyberphysical Systems, Internet of Things (IoT), Industrie 4.0, Cloud Computing, Big Data 2. Entwicklung und Use-Cases in den Bereichen: Autonome Roboter, Gebäudeautomatisierung, Logistik, Produktionssteuerung, Assistenzsysteme, 3. Echtzeitsysteme und ihre Anforderungen 4. Machine-2-Machine-Kommunikation und Architekturen mit OPC-UA, Data Distribution Service, MQTT und Cloud-Dienste 5. Kommunikationstechnologien in Industrieumgebungen (5G, 4G, Industrial IO Wireless, Industrial Ethernet) 6. Informationssicherheit (Schutzziele, Angriffsvektoren und Risiken, Schutzmaßnahmen, Standards) 7. Mensch-Maschine-Interaktion (HMI, VR/AR, Supportsysteme, Ergonomie, Safety) 8. Maschinelles Lernen 9. Ausblick: Forschungsarbeiten und Weiterentwicklung 				
4	Lehrformen <p>Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten gehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen.</p>				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen <p>keine; Grundlagen der Informatik und Programmiersprachen</p>				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				

	keine										
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch</p> <p>- Bei mehr als 30 Teilnehmern wird eine schriftliche Prüfung durchgeführt (90min). - Teilprüfungen im Multiple-Choice Verfahren werden. ggf. nach Ankündigung und gem. Rahmenprüfungsordnung der HRW durchgeführt.</p>										
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seminar/ Hausarbeit (in Einzel- oder Gruppenarbeit) erfolgreich bestanden (Präsentation oder Projektarbeit) 										
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Systemtechnik_MPO 2012_2013_2015</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> <tr> <td>Systemtechnik_MPO 2017</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> <tr> <td>Zukunftssemester</td> <td>Wahlpflichtmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul	Systemtechnik_MPO 2012_2013_2015	Wahlpflichtmodul	Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul	Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul
Studiengang	Status										
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul										
Systemtechnik_MPO 2012_2013_2015	Wahlpflichtmodul										
Systemtechnik_MPO 2017	Wahlmodul										
Zukunftssemester	Wahlpflichtmodul										
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>										
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>-</p>										

Introduction to Internet of Things (English)

Module Title		Introduction to Internet of Things			
Module Title in English		Introduction to Internet of Things			
Module Leader		Mohammed Al-Olofi			
Teaching Staff		Mohammed Al-Olofi			
Courselanguage/		English			
Code	Workload	Credits	Semester	Semester Offered	Duration
	180 h	6	as of 1st semester	Every Summer semester	1 semester
1	Type of Course	Scheduled Learning	Independent Study		Approx. Number of Participants
	Lecture including Exercise: 4 h/week	4 h/week (= 60 h)	Total: 120 h		Lecture including Exercise max. 150 bzw. 120
2	Learning Outcomes / Competences				
	The goal of this course is to understand what the Internet of Things is, how it evolves from the Internet, what the core technologies and systems are and how it is implemented. it also provides the students with the advanced competitive skills required to contribute to the development of the IoT.				
3	Contents				
	The students get to know the following content as part of the lecture part: <ul style="list-style-type: none"> • Introduction to IoT • Basics of networking • Communication protocols • Interoperability in the IoT • Introduction to Python programming • Implementation of IoT with Raspberry Pi • Introduction to SDN, SDN for IoT • Data processing and analysis • Cloud Computing, Smart Cities and Smart Homes • Connected vehicles, smart grids, industrial IoT • Case Study: Agriculture, Healthcare, Activity Monitoring 				
4	Teaching Methods				
	Lecture including Exercises				
5	Content-Related Module Prerequisites				
	none				
6	Formal Module Prerequisites				
	none				
7	Type of Exams				
	report (100%)		Examlanguage: English		
8	Prerequisite for the Granting of Credits				
	none				

9	<p>This Module Appears in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="268 241 798 280">Course of Studies</th> <th data-bbox="817 241 901 280">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="268 309 798 347">Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td data-bbox="817 309 1008 347">Elective Module</td> </tr> </tbody> </table>	Course of Studies	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Elective Module
Course of Studies	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Elective Module				
10	<p>Weighting of Grade in Relationship to Final Grade</p> <p>Weighting equals the proportion of module credits in relationship to the total number of grade-relevant credits</p>				
11	<p>Additional Information / Literature</p>				

Komplexitätstheorie (Angewandte Informatik)

Modulname		Komplexitätstheorie (Angewandte Informatik)							
Modulname englisch		Complexity Theory							
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen							
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen							
Veranstaltungssprache/n		Deutsch							
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer				
AGL	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester				
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30					
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Im Rahmen dieser Veranstaltung sollen den Studierenden verschiedene Themen aus dem Bereich der Komplexitätstheorie näher gebracht werden. Insbesondere sind die Studierenden nach Abschluss dieses Moduls in der Lage die Komplexität von Problemen zu beurteilen und entsprechende Algorithmen zu analysieren. Ebenso sind die Studierenden in der Lage Probleme innerhalb einer Problemklasse in andere Probleme zu übertragen.								
3	Inhalte Laufzeit von Algorithmen, Problemklassen, P versus NP, NP vollständige Probleme								
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung								
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine								
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine								
7	Prüfungsformen Schriftliche Klausurarbeit (120 min.) (100%) Prüfungssprache: Deutsch								
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestehen der Klausur mind. mit 4,0.								
9	Verwendung des Moduls in: <table> <tr> <td>Studiengang</td> <td>Status</td> </tr> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </table>					Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status								
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul								
10	Stellenwert der Note für die Endnote								

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur

Kryptowährungen und Blockchain Technologien

Modulname		Kryptowährungen und Blockchain Technologien			
Modulname englisch		Cryptocurrencies and Blockchain Technologies			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
CBT	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden kryptographischen Verfahren in der Verwendung von Blockchains erläutern und eigenständig implementieren. Darüber hinaus sind die in der Lage selbstständig neue Blockchains aufzubauen und bereits bestehende Blockchains zu nutzen. Darüber hinaus können sie verschiedene Blockchains anhand ihrer Features für unterschiedliche Szenarien evaluieren und entsprechende Entscheidungen treffen, welche Blockchains für welche Ansätze geeignet sind. Abschließend können die Studierenden Applikationen auf Basis Blockchain basierter Technologien implementieren und die Sinnhaftigkeit des Einsatzes solcher Technologien für den jeweiligen Use Case beurteilen.				
3	Inhalte Die Studierende lernen die folgende Inhalte im Rahmen des Vorlesungsanteils kennen: - Kryptographische Verfahren die in Blockchain Technologien verwendet werden - Aufbau von Blockchains - Aufbau von Cryptowährungen - Andere Szenarien auf Basis von Blockchain Technologien - Smart Contracts				
4	Lehrformen Der erste Teil findet ihm Rahmen einer Vorlesung statt, der zweite Teil hat seminaristischen Charakter.				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (5 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Erfolgreiche Bearbeitung des Projekts, belegt durch die schriftliche Ausarbeitung.				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Maschinelles Lernen (Neuroinformatik)

Modulname		Maschinelles Lernen (Neuroinformatik)			
Modulname englisch		Machine Learning			
Modulverantwortliche/r		Prof.Dr.-Ing. Uwe Handmann			
Dozent/in		Prof. Dr. Uwe Handmann			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BVA	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS Projekt: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15 Projekt 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden haben zum Ende der Veranstaltung solide Kenntnisse aus dem Bereich intelligenter Systeme. Die Studierenden sind in der Lage aktuelle Ansätze aus dem Bereich der KI und des maschinellen Lernens einzuordnen und können diese auf Problemstellungen anwenden. Die Studierenden können einschlägige wissenschaftliche Publikationen nachvollziehen und bewerten.				
3	Inhalte Betrachtet werden Methoden der Analyse hochdimensionaler Datenräume unterschiedlicher Sensoren, welche als Eingabemuster für intelligente Systeme dienen. Wesentliches Ziel der Veranstaltung ist der Aufbau solider Kenntnisse im Bereich des maschinellen Lernens (nichtlinearer Schätzer und Klassifikatoren), welche eine Analyse von hochdimensionalen unscharfen Eingabemustern aufgabenbezogen erlauben. Anhand einschlägiger Beispiele aus der Literatur werden verschiedene Beispiele diskutiert und vertieft.				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum am Rechner, gegebenenfalls in einer Blockveranstaltung, Projektphase				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Gute Programmierkenntnisse, Kenntnisse im Bereich KI				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Bestandene Projektarbeit (inkl. mündlicher Prüfung), welche wesentliche Aspekte der in der				

	Vorlesung betrachteten Inhalte abdeckt. Die wissenschaftliche Tiefe kann durch eine Ausarbeitung der Projektarbeit in Form einer wissenschaftlichen Veröffentlichung nachgewiesen werden.				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Projektbericht inkl. src-Code, bestandene mündliche Prüfung				
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Studiengang</th> <th style="text-align: left; width: 50%;">Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen. Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Roland Schwaiger, Joachim Steinwendner: Neuronale Netze programmieren mit Python: • Jörg Frochte: Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python • Tariq Rashid, Frank Langenau: Neuronale Netze selbst programmieren: Ein verständlicher Einstieg mit Python 				

Metering und Abrechnungsprozesse in der Energiewirtschaft (Energieinformatik)

Modulname		Metering und Abrechnungsprozesse in der Energiewirtschaft (Energieinformatik)				
Modulname englisch		Metering and billing processes for utilities				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller				
Dozent/in		Prof. Dr. Gerd Bumiller				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Umsetzbarkeit energiewirtschaftlicher Konzepte zu bewerten, indem sie geltende Rahmenbedingungen des Messwesens berücksichtigen. Hieraus können sie Anforderungen für die Umsetzung ableiten, intelligente Messsysteme planen, Auswertung der Daten organisieren und realisieren.					
3	Inhalte Eichrechtliche Grundlagen und gesetzliche Rahmenbedingungen des Messwesens (regulierter und privatwirtschaftlicher Bereich), Umgang mit personenbezogenen Daten, Schutzprofil und Umsetzung in der Maschine – Maschine Kommunikation, Messung von Größen und normierte Darstellung, Protokolle und Kommunikationsinfrastrukturen des Messwesens. Strukturen der Kommunikationswege und Datenhaltung, Prozesse der Abrechnung und Markinformation. Herausforderungen durch einen dominierenden Anteil von regenerativer Energieerzeugung und daraus resultierende Abrechnung von intelligenter Betriebsführung.					
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine					
7	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl).					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung					
9	Verwendung des Moduls in:					

	<p style="text-align: center;">Studiengang Status</p> <p style="text-align: center;">Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019 Wahlmodul</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.</p>

Mobile and Social Computing (Wirtschaftsinformatik)

Modulname		Mobile and Social Computing (Wirtschaftsinformatik)			
Modulname englisch		Mobile and Social Computing			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
Dozent/in		Prof. Dr. Marc Jansen			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
FPT	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 2 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können aktuelle Verfahren aus dem Bereich der Graphentheorie auf Fragestellungen aus sozialen Netzwerken anwenden und offene Fragestellungen aus dem Bereich mit den entsprechen Algorithmen lösen. Darüber hinaus sind die in der Lage Sensordaten von mobilen Geräten zu analysieren und geeignete Algorithmen zur Erfassung der jeweiligen Sensordaten zu implementieren.				
3	Inhalte Im Rahmen dieser Vorlesung lernen Studierende die Grundlagen der Softwareentwicklung für mobile Systeme, primär Smartphones und Tablets. Darüber hinaus lernen die Studierenden die grundlegenden Techniken für die Entwicklung von Software in sozialen Netzwerken. Den Studierenden werden die Inhalte moderner Softwareentwicklung für mobile Systeme, sowohl plattformspezifisch als auch plattformunabhängig, vermittelt. Hierbei wird jeweils auch auf geeignete Architekturen zur Umsetzung der geplanten Implementierungen eingegangen. Darüber hinaus lernen die Studierenden die Konzepte und grundlegenden Technologien für die Entwicklung von Software in sozialen Netzwerken kennen. Dabei sind insbesondere verschiedene Maße in der Analyse von sozialen Netzwerken von Bedeutung.				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitender Übung				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (5 Seiten) (100%) Prüfungssprachen: Deutsch, Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestehen der schriftlichen Ausarbeitung mind. mit 4,0.				
9	Verwendung des Moduls in:				

	Studiengang	Status
	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
10	Stellenwert der Note für die Endnote	
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits	
11	Sonstige Informationen / Literatur	

Moderne Verfahren der Mensch-Technik-Interaktion (Mensch-Technik-Interaktion)

Modulname		Moderne Verfahren der Mensch-Technik-Interaktion (Mensch-Technik-Interaktion)				
Modulname englisch		Modern Practices for Human-Computer-Interaction				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Stefan Geisler				
Dozent/in		Prof. Dr. Gordon Müller				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
MVMTI	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h		geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Dieses Modul baut auf Grundkenntnissen der Mensch-Technik-Interaktion und Programmierung interaktiver Systeme auf und vertieft diese bis hin zu ausgewählten aktuellen Forschungsprojekten.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden verschiedene moderne Verfahren (technisch und konzeptionell) der Mensch-Technik-Interaktionen. Sie können diese Methoden im Hinblick auf den Einsatz für verschiedene Anwendungen, Umfelder und Nutzergruppen bewerten. Sie haben das technische Verständnis, diese Techniken zu nutzen und die Fähigkeit an einer Weiterentwicklung mitzuarbeiten. Dies schließt die Programmierung mit ein.</p>					
3	<p>Inhalte</p> <p>Ausgewählte moderne Verfahren und Technologien werden in der Vorlesung eingeführt, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmented Reality • Spracherkennung und Sprachausgabe • Berührungslose Gesten, Natural User Interfaces • Tangible User Interfaces • Blicksteuerung • Gehirn-Computer-Schnittstelle <p>Dabei werden die technologischen Grundlagen ebenso behandelt wie die konzeptionellen Möglichkeiten für die Verwendung in Benutzerschnittstellen. Mit einigen der Technologien wird im Praktikum experimentiert bzw. ein Prototyp entwickelt.</p>					
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung, Seminar und Praktikum</p>					
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundkenntnisse Softwareentwicklung, Mensch-Maschine-Interaktion, Programmierung grafischer Benutzerschnittstellen</p>					
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>					
7	<p>Prüfungsformen</p>					

	Klausur oder mündliche Prüfung				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung, erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
9	Verwendung des Moduls in: <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				
11	Sonstige Informationen / Literatur Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.				

Praktisches wissenschaftliches Arbeiten mit Deep Learning

Modulname		Praktisches wissenschaftliches Arbeiten mit Deep Learning			
Modulname englisch		Practical scientific work with Deep Learning			
Modulverantwortliche/r		hrw\anne.stockem-novo			
Dozent/in		Prof. Dr. Anne Stockem Novo			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MPDL	180 h	6	ab dem 1. Semester	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Modelle des Deep Learning implementieren • Wissenschaftliche Veröffentlichungen zu Anwendungen von Methoden des Deep Learning verstehen • Öffentlich verfügbare Deep Learning Modelle aus z.B. Github trainieren • Modelle in der Praxis einsetzen, bewerten und verfeinern • State-of-the-art-Modelle eigenständig erweitern 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Modelle des Deep Learning (u.a. CNN, LSTM, Transformer) • Spezifische Anwendungsfälle des Deep Learning (z.B. Motion Prediction) • Integration öffentlicher Deep Learning-Modelle • Umgang mit großen Datenmengen im Training • Themen aktueller Forschung <p>Der Fokus dieses Moduls liegt auf der praktischen Umsetzung und den damit verbundenen Schwierigkeiten bei Verwendung öffentlicher Modelle. Ziel des Moduls ist die Entwicklung eines eigenen Modells, das zur Veröffentlichung eingereicht wird.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse im Deep Learning, erste Erfahrung mit einem Framework (Pytorch/Tensorflow)				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Schriftliche Ausarbeitung (6 Seiten) (100%) Prüfungssprache: Englisch				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				

	Erfolgreiches Training eines öffentlichen Modells (Gitlab-Projekt) + Einreichung bei einer Prediction Challenge, einem wissenschaftlichen Journal oder einer Konferenz				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>				
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.</p> <p>Venturi, L., and Korda, K. (2020). Hands-On Vision and Behavior for Self-Driving Cars: Explore visual perception, lane detection, and object classification with Python 3 and OpenCV 4. Packt Publishing.</p> <p>Argoverse Motion Forecasting Challenge: https://www.argoverse.org/tasks.html</p>				

Sensor / Actor Communication (Energieinformatik)

Modulname		Sensor / Actor Communication (Energieinformatik)								
Modulname englisch		Sensor / Actor Communication								
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller								
Dozent/in		Prof. Dr. Gerd Bumiller								
Veranstaltungssprache/n		Deutsch								
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer					
	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester					
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Übung: 1 SWS Praktikum: 1 SWS	Kontaktzeit 5 SWS (= 75 h)	Selbststudium Gesamt: 105 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Übung max. 30 Praktikum max. 15						
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden werden in die Lage versetzt über die komplette Prozesskette von der Erstellung eines Lastenheftes, über die Auswahl der Strukturen, Konzeption, Protokollentwurf, Simulation und Integration bis zur abschließenden Performancemessung auf dem Gebiet der Sensor-/Aktornetzwerke arbeiten zu können.									
3	Inhalte Grundlagen der Anforderungsanalyse für Sensornetzwerke, Strukturen sicherheitsrelevanter Netzwerke, drahtgebundene, powerline und wireless Netzwerke, Integration in das Internet of Things, Ad hoc und Opportunistic Networks, Sensor Data Fusion, Netzwerkplanung, Protokollentwurf und Simulation, Performancemessungen in Netzwerken und Analyse ausgewählter Sensor- / Aktornetzwerke.									
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum									
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine									
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine									
7	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl).									
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung									
9	Verwendung des Moduls in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: left;">Studiengang</td> <td style="text-align: right;">Status</td> </tr> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td style="text-align: right;">Wahlmodul</td> </tr> </table>						Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status									
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul									
10	Stellenwert der Note für die Endnote									

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.</p>

Systemintegration in Fahrzeugen 2 (Fahrzeuginformatik)

Modulname		Systemintegration in Fahrzeugen 2 (Fahrzeuginformatik)			
Modulname englisch		System Integration in Vehicles 2			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Stefan Geisler			
Dozent/in		Prof. Dr. Stefan Geisler			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
SYF2	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 2 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Praktikum max. 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen In diesem Modul werden die im Bachelor-Modul 'Systemintegration in Fahrzeugen' oder einem vergleichbaren Modul erworbenen Kenntnisse erweitert und vertieft. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden fortgeschrittene Prozesse und Methoden zur Integration von verschiedenen Systemen im Fahrzeug und zur Durchführung von Tests und sind in der Lage diese gegeneinander abzuwägen und geeignete Varianten für ein praktisches Problem auszuwählen. Sie sind vertraut mit Entwicklungsprozessen und modernen relevanten SW-Architekturen aus dem Automobilbereich, Fahrzeugbussystemen usw. Die erworbenen Kenntnisse können sie praxisorientiert anwenden. Sie sind in der Lage, sich an zukünftigen Entwicklungen beteiligen. Dies umfasst die Konzeption von neuen Techniken als auch Implementierung von Software nach modellbasierten Prinzipien.				
3	Inhalte Prozessmodelle mit in der Automobilindustrie und deren Bewertung (z.B. V-Modell, CMMI, Automotive SPICE) Moderne Automotive Betriebssysteme (z.B. AUTOSAR) und Bussysteme (z.B. Flexray)				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitendem Praktikum				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen Dieses Modul baut auf dem Bachelor-Modul „Systemintegration in Fahrzeugen“ oder vergleichbaren Vorkenntnissen auf				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Klausur oder mündl. Prüfung (wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben) (70%); Praktikumsbericht (30%)				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<p style="text-align: center;">Studiengang Status</p> <p style="text-align: center;">Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019 Wahlmodul</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.</p>

Theorie und Praxis der Digitalen Signalverarbeitung am Beispiel der Energiequalitätsmesstechnik

Modulname		Theorie und Praxis der Digitalen Signalverarbeitung am Beispiel der Energiequalitätsmesstechnik			
Modulname englisch		Theory and application on digital signal procession on a example of quality measurements of electric power			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
Dozent/in		Prof.Dr.-Ing. Gerd Bumiller			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 h	6	ab dem 1. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung Vorlesung: 3 SWS Seminar: 1 SWS	Kontaktzeit 4 SWS (= 60 h)	Selbststudium Gesamt: 120 h	geplante Gruppengröße Vorlesung max. 150 bzw. 120 Seminar 15	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Modelle für analoge und digitale Systeme identifizieren und deren mathematische Formulierung angeben. Sie sind in der Lage die Parameter der realen Problemstellungen für die identifizierten Modelle zu ermitteln und sowohl mathematisch als auch als Soft-und Hardwarelösungen zur Visualisierung der Analyse umzusetzen.				
3	Inhalte Grundlagen der Systemtheorie für kontinuierliche, diskrete, periodische und nichtperiodische Signale. Abtasttheorem und Quantisierung, Transformationen und Übergangsfunktionen Standardalgorithmen, Messwertaufbereitung und digitale Filter, Systemstabilität sowie Anwendungen in der Energiequalitätsmesstechnik und weiteren Anwendungsgebieten.Aufbau von Simulationen mit MATLAB [®] und exemplarische Umsetzung in Hard- und Software..				
4	Lehrformen Vorlesung mit begleitenden Übungen in Seminarform				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen keine				
7	Prüfungsformen Mündliche Prüfung				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits Bestandene Modulprüfung				
9	Verwendung des Moduls in:				

	<p style="text-align: center;">Studiengang Status</p> <p style="text-align: center;">Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019 Wahlmodul</p>
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits</p>
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p>

Usability Engineering 2 (Mensch-Technik-Interaktion)

Modulname		Usability Engineering 2 (Mensch-Technik-Interaktion)			
Modulname englisch		Usability Engineering 2			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Stefan Geisler			
Dozent/in		Prof. Dr. Stefan Geisler, Lehrbeauftragter Dr. Stefan Becker			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
UE2	180 h	6	2. Semester	jährlich zum Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße	
	Seminar: 2 SWS	5 SWS (= 75 h)	Gesamt: 105 h	Seminar	15
	Vorlesung mit integrierter Übung: 2 SWS			Vorlesung mit integrierter Übung	max. 150 bzw. 120
	Praktikum: 1 SWS			Praktikum	max. 15
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	<p>Dieses Modul baut auf dem Bachelor-Modul 'Softwareergonomie und Usability Engineering' oder vergleichbaren Vorkenntnissen auf und vertieft bzw. erweitert die dort erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die besonderen Anforderungen aus Nutzungssicht für sicherheitskritische Systeme. Sie können Einsatzbereiche mit sicherheitskritischen Anforderungen analysieren, bewerten und softwareergonomische Lösungsvorschläge entwickeln, die den besonderen Anforderungen an sicheres Handeln gerecht werden.</p> <p>Die Studierenden kennen ferner die relevantesten Modelle zur Technologieakzeptanz (TAM, TAM2, UTAUT, TAM3) und können mit Ihnen Studien durchführen. Sie sind in der Lage, geeignete Methoden zur Erhöhung der Technologieakzeptanz passend zur Nutzer*innen-Gruppe und Aufgabenstellung auszuwählen und anzuwenden. Sie haben verstanden, wie diese Modelle entwickelt und validiert wurden und können das Vorgehen auf ähnliche Modelle anwenden.</p> <p>Die Studierenden kennen die häufig verwendeten Standardfragebögen zu Usability und User Experience (SUS, AttrakDiff, UEQ), kennen deren Stärken und Schwächen. Sie können eine Auswahl für eine praktische oder wissenschaftliche Fragestellung treffen und die Fragebögen korrekt anwenden, auswerten und die Ergebnisse interpretieren.</p> <p>In beiden Themenfeldern sind sie mit dem aktuellen Stand der Wissenschaft vertraut und können Methoden nach wissenschaftlichen Kriterien auszuwählen und anzuwenden. Eigene Ergebnisse können Sie nach wissenschaftlichen Standards präsentieren.</p> <p>Weitere aktuelle Themen der Mensch-Technik-Interaktion werden als Fallbeispiele betrachtet.</p>				
3	Inhalte				
	<p>Das Modul besteht i.W. aus zwei Teilen, in denen aktuelle Herausforderungen in der Mensch-Technik-Interaktion adressiert werden: 'Mensch-Maschine-Interaktion in sicherheitskritischen Systemen' sowie 'Nutzer*innen-Akzeptanz technischer Systeme'</p> <p>Mensch-Maschine-Interaktion in sicherheitskritischen Systemen</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit • Fehler und Unfälle • Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Situation Awareness • Denken, Entscheiden, Handeln • Emotion, Kommunikation • Führung für die Förderung von Sicherheit • Kooperation zwischen Menschen • Kooperation zwischen Mensch und Maschine • Fallbeispiele z.B. aus den Bereichen Automotive HMI, Leitsysteme zur Prozessführung (z.B. Kraftwerke, chemische Anlagen), Management kritischer Infrastrukturen (z.B. Netzwerkmanagement, Einsatzleitzentralen), Gefahrenabwehr (z.B. Krisenmanagement und Katastrophenschutz). <p>Nutzer*innen-Akzeptanz technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle und Metriken zur Technologieakzeptanz, insbesondere TAM, TAM2, UTAUT, TAM3 • Methoden zur Erhöhung der Technologieakzeptanz • Abbau von Zugangshürden • Standardfragebögen zu Usability und User Experience (SUS, AttrakDiff, UEQ und andere) • Ethische und gesellschaftliche Aspekte • Fallstudien aus verschiedenen Anwendungsbereichen <p>Ausgewählte Fallbeispiele modernerer Ansätze in der Mensch-Technik-Interaktion.</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung mit integrierter Übung, Seminar/Praktikum mit theoretischen und praktischen Anteilen</p>				
5	<p>inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Dieses Modul baut auf dem Bachelor-Modul „Software Ergonomie und Usability Engineering“ auf bzw. vergleichbaren Vorkenntnissen. Grundkenntnisse der Kognitionspsychologie und des Interaktionsdesigns sind hilfreich.</p>				
6	<p>formale Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>				
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Mündliche Prüfung (30 min.) (50%) Prüfungssprache: Deutsch Portfolioprüfung bestehend aus Vorträgen und Prüfungssprache: Deutsch praktischen Aufgaben (50%)</p>				
8	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credits</p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>				
9	<p>Verwendung des Moduls in:</p> <table> <thead> <tr> <th>Studiengang</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019</td> <td>Wahlmodul</td> </tr> </tbody> </table>	Studiengang	Status	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul
Studiengang	Status				
Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Wahlmodul				
10	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p>				

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	<p>Sonstige Informationen / Literatur</p> <p>Literatur:</p> <p>Als Grundlagenwerke werden empfohlen:</p> <p>Badke-Schaub, Hofinger, Lauche: Human Factors - Psychologie sicheren Handelns in Risikobereichen, 2. Auflage, Springer, 2011. ISBN-13: 978-3642198854</p> <p>Reuter, C. (Hrsg). <i>Sicherheitskritische Mensch-Computer-Interaktion</i>. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2. Auflage, 2021.</p> <p>Sauro, Lewis: Quantifying the user experience - practical statistics for user research, Morgan Kaufman, 2. Auflage, 2016</p> <p>Lazar, Feng, Hochheiser: Research Methods in Human-Computer-Interaction, 2. Auflage, 2017</p> <p>Weitere Literatur insbesondere aktuelle Forschungspaper werden in der Vorlesung benannt.</p> <p>-----</p> <p>Studienschwerpunkte: Im Studiengang werden Studienschwerpunkte (Neuroinformatik, Fahrzeuginformatik, Angewandte Informatik, Energieinformatik, Mensch-Technik-Interaktion, Wirtschaftsinformatik) angeboten. Die Studierenden können einen Schwerpunkt wählen. In diesem Fall müssen sie mindestens 30 Credits eines gleichen Themengebietes aus den Projekten der Pflichtmodule und/oder aus den Wahlmodulen erfolgreich absolvieren. Module des Wahlbereichs können dabei in einem Umfang von bis zu 12 Credits berücksichtigt werden. Die Studiengangsleitung stellt fest, ob insoweit die Voraussetzungen für die Einschlägigkeit der Themengebiete vorliegen. Der gewählte Schwerpunkt wird auf Antrag im Zeugnis eingetragen.</p>

Masterarbeit

Masterarbeit

Modulname		Masterarbeit				
Modulname englisch		Master's Thesis				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen				
Dozent/in		alle Lehrenden möglich				
Veranstaltungssprache/n		Deutsch				
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
Master. Thes.	750 h	25	3. Semester	jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße	
			Gesamt: 750 h			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden sind in der Lage eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem Bereich der Informatik mit den entsprechenden wissenschaftlichen Methoden umfassend und erfolgreich in einer vorgegebenen Zeit umzusetzen und entsprechen zu dokumentieren.					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Themen der Informatik • Insbesondere Themen aus dem jeweiligen Schwerpunkt, den die Studierenden gewählt haben 					
4	Lehrformen					
	Dozentenbetreuung auf Anfrage					
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen					
	keine					
6	formale Teilnahmevoraussetzungen					
	PO 2014 & PO 2016: Bestandene Modulprüfungen aller Module aus dem 1. Fachsemester					
	PO 2019: Bestandene Modulprüfungen aller Module aus dem 1. und 2. Fachsemester und mindestens 48 Credits.					
7	Prüfungsformen					
	schriftliche Ausarbeitung					
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits					
	bestandene Modulprüfung					
9	Verwendung des Moduls in:					
	Studiengang	Status				
	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Masterarbeit				
10	Stellenwert der Note für die Endnote					

	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits
11	Sonstige Informationen / Literatur

Masterarbeit (Kolloquium)

Modulname		Masterarbeit (Kolloquium)			
Modulname englisch		Colloquium			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. rer. nat. Marc Jansen			
Dozent/in		Alle Lehrende möglich			
Veranstaltungssprache/n		Deutsch			
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M0400	150 h	5	ab dem 3. Semester	jedes Semester	Kolloquium: 30 Min
1	Lehrveranstaltung	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gruppengröße
			Gesamt: 150 h		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden sind in der Lage, die zur Erstellung ihrer Masterarbeit verwendeten Methodiken sowie ihre Ergebnisse angemessen zu präsentieren. Darüber hinaus können sie ihre Arbeit im wissenschaftlichen Kontext auf geeignete Weise verteidigen.				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung von Methodik, Konzepten und Ergebnissen der Masterarbeit • Führen einer wissenschaftlichen Verteidigung • Dokumentation des Anwendungsbezugs bzw. der wiss. Relevanz der Masterarbeit 				
4	Lehrformen				
	Kolloquium mit regelmäßigen Treffen				
5	inhaltliche Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
6	formale Teilnahmevoraussetzungen				
	keine				
7	Prüfungsformen				
	Mündliche Prüfung / Präsentation				
8	Voraussetzung für die Vergabe von Credits				
	Bestandene Masterarbeit und bestandenes Kolloquium				
9	Verwendung des Moduls in:				
	Studiengang	Status			
	Informatik_MPO2014_MPO2016_MPO2019	Masterarbeit			
10	Stellenwert der Note für die Endnote				
	Die Gewichtung ergibt sich aus dem Anteil der Credits des Moduls an der Gesamtzahl der notenrelevanten Credits				

