

Modulname	Modulcode
Agile Product Development	
Modulverantwortliche/r	Einrichtung
Prof. Dr.-Ing. Kai Mecke	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte	SWS
1. Semester	jedes 2. Semester	1 semester	WP	5,0	4

Studiengänge
Ingenieurinformatik, M. Sc. (Computer Science for Engineering, M.Sc.)

Voraussetzungen (für die Teilnahme)
none
Lehrsprache
deutsch
Prüfungsform / Prüfungsdauer
Lecture: written exam 1,5h or oral exam or course work Lab: experimental work
Lehrinhalte
Agile, team-oriented working method according to Scrum as well as various strategies for product development - Systematic product development according to Pahl and Beitz, VDI 2221/2222 - Munich procedure model - Integrated Design Engineering as well as various strategies for software development (DevOps) - Software life cycle considerations - Planning & Development - Test-Driven Software development
Qualifikationsziele
In today's dynamic business environment, agility (responsiveness) is essential for companies to survive. To improve their responsiveness, more and more companies are adopting agile ways of working. Agile working methods provide the framework for tackling complex problems in an interdisciplinary team. The focus is on efficient and effective teamwork through self-organization and transparency to foster creative solutions. After successful participation in the module, students will be able: - to analyze and structure the requirements of complex tasks in a team, - to evaluate their own professional competencies, as well as to evaluate and, if necessary, to compensate for gaps in the competencies of the team, - to identify a suitable strategic approach for a problem solution, - to generate a team-oriented work plan independently on the basis of this approach,

- to develop independent products or solutions that are based on methodical product development as well as methodical teamwork.

Lehr- und Lernmethoden

Lecture / exercise and laboratory

Studentische Arbeitsbelastung

54h contact time + 96h self study

Literatur

Rumpe, B.: Agile Modellierung mit UML. Springer, Berlin Heidelberg (2012)
Schatten, A., Demolsky, M., Winkler, D., Biffli, S., Gostischa-Franta, E., Östreicher, T. : Best Practice Software-Engineering. Springer, Berlin (2010)
Liebig H., Flik T., Rechenberg P., Reinefeld A., Mössenböck H.: Das Ingenieurwissen: Technische Informatik Springer Berlin (2014)
Schwaber K., Sutherland, J.: Der Scrum Guide www.scrum.org (2017)
Röpstorff, S., Wiechmann, R.: Scrum in der Praxis : Erfahrungen, Problemfelder und Erfolgsfaktoren. Dpunkt (2016)
Geisreiter M., Zuccaro C., Rambo J.: GfSE SE-Handbuch: Die Klammer in der technischen Entwicklung. Gesellschaft fu#r Systems Engineering (2019)
Douglass, B. P.: Agile Systems Engineering. Morgan-Kaufmann (2016)

Modulname	Modulcode
Artificial intelligence	
Modulverantwortliche/r	Einrichtung
Prof. Dr. Lars Nolle	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte	SWS
7. Semester	in jedem Semester	1	WP	5	4

Studiengänge

Voraussetzungen (für die Teilnahme)
keine
Lehrsprache
deutsch
Prüfungsform / Prüfungsdauer
Klausur 1h oder mündliche P. und EA
Lehrinhalte
Geschichte und Taxonomie der künstlichen Intelligenz; Deduktion, Folgern, Problemlösung; Maschinelles lernen; Suche und Optimierung.
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Verständnis für die wichtigsten Fragen im Zusammenhang mit der Anwendung künstlicher Intelligenz auf reale Probleme. Sie haben einen Überblick über die wesentlichen Herausforderungen auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz und sind in der Lage, intelligente Computerlösungen zu evaluieren.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung + Labor
Studentische Arbeitsbelastung
54 h Kontakt + 96 h Selbststudium
Literatur
Hopgood, A., Intelligent Systems for Engineers and Scientists (2nd ed), CRC Press, 2001.

Modulname	Modulcode
Artificial intelligence and machine learning	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Lars Nolle	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Empfohlene Semester	Angebotshäufigkeit	Dauer	Modulart	Leistungspunkte	SWS
1./2. Semester	nur im Wintersemester	1	WP	5,0	4

Verwendbarkeit
Ingenieurinformatik, M. Sc.

Voraussetzungen für die Teilnahme
Knowledge of object-oriented programming, recommended basic knowledge of numerical mathematics and statistics.
Lehrsprache
englisch
Weitere Lehrsprache(n)
Das Modul wird lediglich in Englisch angeboten.
Prüfungsart/ Prüfungsform und -dauer
Vorlesung/Prüfungsleistung: Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung Labor/Studienleistung: EA <i>Lecture: Written exam 1,5h or oral exam & Lab: EA</i>
Lehrinhalte
Basic concepts of Artificial Intelligence; historical development of Artificial Intelligence; superintelligence and ethical problems; strong and weak Artificial Intelligence. symbolic and non-symbolic knowledge representation; Applications of Artificial Intelligence: planning, reasoning, searching, optimizing, approximating; selected methods of Artificial Intelligence; basics of Machine Learning: supervised and unsupervised learning, reinforcement and deep learning; recent developments in Artificial Intelligence, data processing and scientific evaluation and presentation of results; practical exercises.
Qualifikationsziele
After successful participation in the module, students are able to define Artificial Intelligence and its subtopics, especially Machine Learning, and to distinguish between strong and weak Artificial Intelligence. Students will be able to name opportunities and risks of Artificial Intelligence and Machine Learning and identify possible use cases. After successful completion of the module, students will be able to select, implement, apply and critically evaluate suitable methods for practical problems. Furthermore, the students are able to scientifically evaluate and present results of investigations.

Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung/Übung + Labor
Studentische Arbeitsbelastung
54 h Kontakt + 96 h Selbststudium
Literatur
Ertel, W. (2016) Grundkurs Künstliche Intelligenz - Eine praxisorientierte Einführung, 4. überarbeitete Auflage, Springer Vieweg, ISBN 978-3-658-13548-5. Bramer, M. (2020) Principles of Data Mining, 4th Ed., Springer-Verlag London Ltd., ISBN 978-1-4471-7493-6. Sharp, J.A., Peters, J., Howard, K. (2002) The Management of a Student Research Project, 3rd Ed., Gower Publishing, ISBN 978-0566084904.

Modulname	Modulcode
Brain Computer Interfaces (BCI)	
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Prof. Dr. Olena Kuzmicheva	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Empfohlene Semester	Angebotshäufigkeit	Dauer	Modulart	Leistungspunkte	SWS
6. Semester	nur im Sommersemester	1 Semester	WP	5,0	4

Verwendbarkeit

Voraussetzungen für die Teilnahme
keine <i>none</i>
Lehrsprache
deutsch
Weitere Lehrsprache(n)
jedes Jahr alternierend Deutsch oder Englisch <i>each year alternating German or English</i>
Prüfungsart/ Prüfungsform und -dauer
Klausur 2h oder Kursarbeit als Arbeitsmappe (abgabepflichtige Aufgabenzettel, Umsetzung eines praktischen Szenarios, Bericht) <i>Written exam 2h or coursework as a workbook (task sheets, implementation of a practical scenario, report)</i>
Lehrinhalte
<p>Diese Lehrveranstaltung greift die Thematik der Mensch-Technik-Interaktion auf und gibt einen vertieften Einblick in die Entwicklung von Brain-Computer Interfaces und deren Einsatz in der Robotersteuerung. Es werden im Speziellen folgende Themen diskutiert: Erfassung von Gehirnaktivitäten insb. EEG; BCI-Paradigmen (SSVEP/P300/ErrP/ERD/ERS); Datenverarbeitung für nicht-invasive BCI-Systeme (Signal-Vorverarbeitung, temporale / räumliche Filterung, Merkmalsextraktion und Klassifikation); Anwendung von nicht invasiven BCI für Gerätesteuerung, z.B. Robotersteuerung.</p> <p>Um das Verständnis der Vorlesungsinhalte zu vertiefen, werden theoretische Übungseinheiten mit den praktischen Übungen sowie Laborversuchen kombiniert. Dabei haben die Studierenden die Möglichkeit, die in der Vorlesung diskutierten Methoden praktisch anzuwenden und zu testen.</p> <p><i>This course deals with the topic of human-technology interaction and gives an indepth view into the development of brain-computer interfaces and their use in robot control. In particular, the following topics are discussed: Acquisition of brain activity, especially EEG; BCI</i></p>

paradigms (SSVEP/PI300/ErrPIERDIERS); data processing for non-invasive BCI systems (signal pre-processing, temporal/spatial filtering, feature extraction and classification); application of non-invasive BCI for device control, e.g. robot control.

To deepen the understanding of the lecture contents, theoretical exercise units are combined with the practical exercises as well as laboratory experiments. The students have the opportunity to practically apply and test the methods discussed in the lecture.

Qualifikationsziele

Nach Abschluss der Veranstaltung verfügen die Studierenden über theoretische Grundlagenkenntnisse über (hybride) Brain-Computer-Interface-Systeme und entsprechende Datenverarbeitung. Zudem besitzen sie praktische Fertigkeiten und Kompetenzen in Durchführung von BCI-Experimenten und Anwendung von BCIs in System- bzw. Robotersteuerung.

After completing the course, students have basic theoretical knowledge of (hybrid) brain-computer interface systems and corresponding data processing. In addition, they have practical skills and competences in conducting BCI experiments and applying BCIs in system and robot control.

Lehr- und Lernmethoden

Vorlesung, Übungen und Labor

Lecture, exercises and laboratory

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96 h Selbststudium

54 h contact time + 96 h self study

Literatur

Basisliteratur / **Basic literature:**

- Berger, T.W., Chapin, J.K., Gerhard, G.A., McFarland, D.J et al: Brain-Computer Interfaces: An international assessment of research and development trends. Springer, Heidelberg (2008)
- Dornhege, G., Sejnowski, T.J.: Toward Brain Computer Interfacing. MIT Press (2007)
- J. Wolpaw, E. Winter Wolpaw, "Brain Computer Interfaces: Principles and Practice", Oxford University Press, 2012, ISBN-10: 0195388852, ISBN-13: 978-0195388855.
- R. Rao, "Brain-Computer Interfacing: An Introduction", Cambridge University Press, 2013, DOI:10.1017/CBO9781139032803
- W. van Drongelen, "Signal Processing for Neuroscientists", Academic Press, 2007, ISBN 978-0-12-370867-0, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-370867-0.X5000-1>
- einschlägige wissenschaftliche Publikationen (werden in Vorlesungen bekanntgegeben) / Relevant scientific publications (will be announced in lectures)

Module description

Compact Modeling of Large Scale Dynamical Systems (lecture & lab)					
Semester	Time	Type	ECTS-Pkt	Workload	
Master			5 (1 ECTS = 30h)	Lesson hours 72h (1h = 45 min.)	Self study 78h
Requirements for participation	usability	Exam / duration	Teaching and learning methods	Responsible person	
		Written e. 1h or oral examine / lab: Experimental study	lecture/ exercise	Prof. Dr.-Ing. Tamara Bechtold	
Qualification aims / Outcomes					
<p>After successful participation in the module, students will have advanced knowledge in areas related to</p> <ul style="list-style-type: none"> - modeling and simulation techniques - linear numeric algebra - System simulation of multiphysical technical systems. <p>In addition, they have the following competences:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Complex system descriptions using compact numerical models- mastery of industry-relevant software tools for the simulation of complex system models, for example ANSYS, mor 4 ANSYS, Slicot, Simplorer, Saber; <p>Self and social competence:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consistency check of simulation results - Handling complex data volumes. 					
Course contents					
<p>The time dependent behaviour of mechatronic systems, often including coupled physical effects (e.g., mechanical and electrical coupling), is of great importance for their design and application. Through the spatial discretization of the governing partial differential equations, for example using the finite element method, we obtain very large ordinary differential equation systems, which often cannot be solved efficiently.</p> <p>In this lecture students will be introduced to Model Order Reduction Methods, which allow to automatically obtain smaller/compact models, enabling so, efficient but accurate simulation of the same multi-physical phenomena. The methods will be demonstrated on a number of relevant microsystem applications. The industry tools for system-level simulation of multiphysical systems, like ANSYS, mor 4 ANSYS, Slicot Simplorer, Saber will be used.</p>					
literature					
<p>Athanasios C. Antoulas: Approximation of Large-Scale Dynamical Systems, (Society for Industrial and Applied Mathematics), 2005.T. Bechtold, E. B. Rudnyi, J. G. Korvink: Fast Simulation of Electro-Thermal MEMS: Efficient Dynamic Compact Models, (Springer Verlag), 2006.T. Bechtold, G. Schrag, L. Feng (eds), System-Level Modeling of MEMS, (Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2013.</p>					
Courses					
Lecturer	Course Title			SWS / ECTS	
Prof. Dr.-Ing. Tamara Bechtold	Compact Modeling of Large Scale Dynamical Systems			2/2,5	
Prof. Dr.-Ing. Tamara Bechtold	Compact Modeling of Large Scale Dynamical Systems lab			2/2,5	

Modulname	Modulcode
Computerunterstützter Entwurf von Mikrowellenschaltungen und -systemen (CEM)	
Modulverantwortliche/r	Einrichtung
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte	SWS
6. Semester	Unregelmäßig	1 Semester	WP	5,0	4

Studiengänge

Voraussetzungen (für die Teilnahme)
keine
Lehrsprache
deutsch
Prüfungsform / Prüfungsdauer
Kursarbeit + Experimentelle Arbeit
Lehrinhalte
Antennas, S-Parameters, Repetition of the electromagnetic field terms, moment method frequency domain), Finite Differences (FDTD, time domain), Finite Elements method (FEM), decision criteria for method selection, typical electromagnetic field electromagnetic field problems
Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> - Knowledge in microwave and high frequency technology - Technical English (software documentation is predominantly in English) - numerical solution of Maxwell's equations - selected numerical methods for the calculation of electromagnetic fields. - practical application of industrially used CAE software (ADS, CST, FEKO).
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung / Labor
Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Modulname	Modulcode
Language and Culture	
Modulverantwortliche/r	Einrichtung
Harald Paetz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte	SWS
1. Semester	in jedem Semester	1	PF	5,0	4

Studiengänge
Projektingenieurwesen, B. Eng.

Voraussetzungen (für die Teilnahme)
Englischkenntnisse (empfohlen - mindestens Niveau B1.1)
Lehrsprache
deutsch
Weitere Lehrsprache(n)
englisch (erforderlichenfalls mit Rückgriff auf deutsch)
Prüfungsform / Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Klausur 1,5h o. mündliche Prüfung o. Kursarbeit
Lehrinhalte
Bewusstmachung und Übung wichtiger und fehlerträchtiger (insbesondere interferenzgefährdeter) Formen und Strukturen des Englischen, wie Tempus- und Aspektsystem; Systematischer Aufbau eines abgesicherten Grundwortschatzes, insbesondere zu den Wortfeldern: Telefonat und schriftliche Korrespondenz, Argumentation, Diskussion, Gesprächsführung, Präsentation, Berufsleben, Landes- und Kulturkunde, sowie eines Kernvokabulars aus den Bereichen Ingenieurwesen und Wirtschaft; Gelenkte und in zunehmendem Maße freie grammatisch, situativ und idiomatisch korrekte Sprachanwendung; Lektüre und Hörverständnis in zunehmendem Maße authentischer Texte aus Naturwissenschaft, Technik, und (soweit relevant) Wirtschaft; Schriftliche Korrespondenz (Bewerbung, Einholen von Informationen).
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, grammatische Strukturen innerhalb des Englischen als auch im Sprachenvergleich bewusst wahrzunehmen. Sie verfügen über einen abgesicherten Grundwortschatz und Sicherheit in der Anwendung grammatischer Formen und lexikalischer Einheiten. Sie verfügen in zunehmendem Maße über die Fähigkeit freier Sprachproduktion und können wortfeldbezogenen Wortschatz eigenständig aufbauen sowie grammatische Strukturen im Eigenstudium erlernen.
Lehr- und Lernmethoden
seminaristische Lehrveranstaltung

Studentische Arbeitsbelastung
54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium
Literatur
Textmaterialien werden in den Lehrveranstaltungen ausgegeben; Studierende sollten mit der Benutzung üblicher Grammatiken, sowie bi- und monolingualer Wörterbücher vertraut sein. Auf geeignete Literatur zum eigenständigen Wortschatzaufbau wird in der Lehrveranstaltung verwiesen.

Modulname	Modulcode
Language and Engineering	
Modulverantwortliche/r	Einrichtung
Harald Paetz	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte	SWS
2. Semester	in jedem Semester	1	PF	5,0	4

Studiengänge
Projektingenieurwesen, B. Eng.

Voraussetzungen (für die Teilnahme)
Englischkenntnisse (empfohlen - mindestens Niveau B1.2)
Lehrsprache
deutsch
Weitere Lehrsprache(n)
englisch - erforderlichenfalls mit Rückgriff auf deutsch
Prüfungsform / Prüfungsdauer
Prüfungsleistung: Klausur 1,5h o. mündliche Prüfung o. Kursarbeit
Lehrinhalte
Bewusstmachung und Übung wichtiger und fehlerträchtiger (insbesondere interferenzgefährdeter) komplexerer Formen und Strukturen des Englischen, wie konditionales Satzgefüge, Zeitenfolge in indirekter Rede, Passiv, Bewusstmachung von Sprachkontrasten und Konvergenzen im Bereich von Lexik und Grammtik, Systematischer Erwerb eines abgesicherten Aufbauwortschatzes, insbesondere in den Wortfeldern: Technik, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften (sog. sub- technicals wie Redemittel zur Beschreibung von Abmessungen, Gewichten, logischen Verknüpfungen), Aktivierung eines potenziellen Wortschatzes durch Anwendung morphologischer Regeln (Affigierung, Wortklassenwechsel), Versprachlichung graphischer Darstellungen; Wiedergabe, Strukturierung, Zusammenfassung und Kommentierung von Texten in der Zielsprache; Grammatisch, situativ und idiomatisch korrekte Sprachanwendung; Lektüre und Hörverständnis in zunehmendem Maße authentischer Texte aus Technik, Naturwissenschaft und Wirtschaft; Formalisierte schriftliche Korrespondenz (Angebote, Produktbeschreibungen).
Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, komplexere grammatische Strukturen innerhalb des Englischen als auch kontrastiv zu anderen Sprachen bewusst wahrzunehmen und entsprechende Kenntnisse auch im Selbststudium zu vertiefen, relevanten Fachwortschatz, aufbauend auf einem abgesicherten erweiterten Grundwortschatz, auch im Selbststudium zu erwerben und verfügen über Sicherheit in der

situations- und adressatenadäquaten Anwendung grammatischer Formen und lexikalischer Einheiten zur Kommunikation auch anspruchsvollerer Inhalte, auf der Basis entsprechender Informationsquellen.

Lehr- und Lernmethoden

seminaristische Lehrveranstaltung

Studentische Arbeitsbelastung

54h Kontaktzeit + 96h Selbststudium

Literatur

Textmaterialien werden in den Lehrveranstaltungen ausgegeben; die Studierenden sollten mit der Benutzung üblicher Grammatiken, sowie bi- und monolingualer Wörterbücher vertraut sein. Auf geeignete Literatur zum eigenständigen Wortschatzaufbau wird in der Lehrveranstaltung verwiesen.

Modulname	Modulcode
Project Management	
Modulverantwortliche/r	Einrichtung
Prof. Dr.-Ing. Klaus Wippich	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte	SWS
4. Semester	jedes 2. Semester	1 semester	WP	5,0	4

Studiengänge
Compulsory module in the bachelor's degree program in Project Engineering Compulsory elective module in all other bachelor's degree programs in the Department of Engineering Sciences

Voraussetzungen (für die Teilnahme)
none
Lehrsprache
deutsch
Weitere Lehrsprache(n)
english
Prüfungsform / Prüfungsdauer
written exam 1,5h or oral exam or course work
Lehrinhalte
Basics of project management, definition of terms, history, characteristics and components of PM, types of projects, phase model, project start, project order, specifications, kick-off meeting, organizational forms (matrix, line, project), work breakdown structure, effort estimation, time, cost and capacity planning, milestones, network planning technique, Gantt chart, capacity planning, project costs, actual data collection and analysis, control mechanisms, controlling, milestone trend analysis, earned value analysis etc., Project resolution, experience assurance, final report, documentation, team types, project management software (MS Project), team types, team organization, position of project manager, rational working techniques such as situation analysis, problem solving technique, decision making technique and risk management.
Qualifikationsziele
After successful participation in the course, students are able to define the tasks of project management. They have an understanding of the conflicting priorities of time, cost and quality and are able to apply project management methods and techniques to develop special projects in companies with their help. The students master tools for successful project management.

Lehr- und Lernmethoden
Lecture / exercise
Studentische Arbeitsbelastung
54h contact time + 96h self study
Literatur
Burhardt, M.: Projektmanagement, Publicis MCD Verlag, 5. Auflage, Erlangen, München, 2000 Litke, H.: Projektmanagement, Carl Hanser Verlag, 3. Auflage, München, Wien, 1995 Spitzer, Q: Denken macht den Unterschied, Campus Verlag Nedeß, C: Organisation des Produktionsprozesses, Teubner Verlag VDA: Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie (Band 4, Teil 2) Sicherung der Qualität vor Serieneinsatz, System-FMEA, Frankfurt, 1996 Wippich, K.: Vorlesungsskript Projektmanagement an der Jade Hochschule (Wilhelmshaven), 2011

Module name	Module code
Real Time Computing	
Person responsible for the module	Institution
Prof. Dr. rer. nat. Juliane Benra	Faculty of Engineering

Semester	Frequency of supply	Duration	Module type	Credit points	SWS
Semester 1	in each semester	1	WP	5,0	4

Study programmes
Engineering Informatics, M. Sc.

Requirements (for participation)
none
Teaching language
german
Examination form / duration
Examination: written exam 1.5h o. oral exam o. coursework Course work: experimental work
Teaching content
<p>Definition of real-time problems Special features of real-time operating systems</p> <p>Synchronisation and consistency of real-time systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mutual exclusion - Cooperation - Reader-writer problem - Producer-consumer problem - Problem of the dining philosophers - Use of semaphores <p>Programming of real-time systems and the need to use special languages for it</p> <p>Analysis and design of real-time systems</p> <p>Safety, quality and performance measurement in real-time systems</p>
Qualification goals
<p>After successful participation in the module, students are able to develop real-time software. They recognise the problems that lie in the processing of parallel tasks and can identify the various problems and counteract them with suitable methods/tools.</p> <p>They are aware of the advantages of using special environments in the field of real-time systems with regard to the use of operating systems and programming languages.</p>

Teaching and learning methods
Lecture / Exercises and Laboratory
Student workload
54h contact time + 96h self-study
Literature
Benra/Halang (Eds.) Software Development for Real-Time Systems ; Springer 2009 supplement: Brinkschulte/Wörn: Real-time systems; Springer 2005 Friedrich/Kienzle: Programmierung von Echtzeitsystemen; Hanser 2008 Zöbel: Echtzeitsysteme: Grundlagen der Planung; Springer 2008

Modulname	Modulcode
Wireless Internet of Things (IoT) Applications	
Modulverantwortliche/r	Einrichtung
Prof. Dr.-Ing. Jens Werner	Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Semester	Angebotsfrequenz	Dauer	Modulart	Leistungspunkte	SWS
7. Semester	jedes 2.Semester	1 Semester	WP	5	4

Studiengänge
Bachelorstudiengänge des FB Ingenieurwissenschaften

Voraussetzungen (für die Teilnahme)
Students should have already basic understanding of electric engineering and software programming skills.
Lehrsprache
Englisch
Prüfungsform / Prüfungsdauer
Kursarbeit
Lehrinhalte
This course provides a practical introduction into aspects of the emerging IoT (Internet of Things) technology. The focus is on the practical application of WIFI IoT modules. <ul style="list-style-type: none"> • Understanding of wireless communication • Basic knowledge of TCP/IP network protocols • Design of software applications running on IoT modules • Sensor data processing with MQTT (a machine-to-machine (M2M)/"Internet of Things" connectivity protocol)
Qualifikationsziele
Students will learn about fundamentals of wireless communication based on IEEE 802.11 b/g/n, integration of sensors and data processing by Message Queue Telemetry Transport protocol.
Lehr- und Lernmethoden
Vorlesung und Labor
Literatur
The Internet of Things: Key Applications and Protocols, 2nd Ed., Olivier Hersent, David Boswarthick, Omar Elloumi, Wiley• Designing the Internet of Things, Adrian McEwen, Hakim Cassimally, Wiley, Habib M. Ammari (Ed.), The Art of Wireless Sensor Networks, Volume 1: Fundamentals, Springer, F. Gustrau, D.

Manteuffel: EM Modeling of Antennas and RF components for Wireless Communication Systems, MQTT protocol specification