



**TECHNISCHE HOCHSCHULE  
OSTWESTFALEN-LIPPE**  
UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES  
AND ARTS

## **Fachbereiche**

**Elektrotechnik und Technische Informatik**

**Life Science Technologies**

**Maschinenbau und Mechatronik**

**Modulhandbuch für die Masterstudiengänge**

**Elektrotechnik (M.Sc.)**

**Information Technology (M.Sc.)**

**Mechatronische Systeme (M.Sc.)**

**Smart Health Sciences (M.Sc.)**



## **Departments of**

**Electrical Engineering and Computer Science**

**Life Science Technologies**

**Mechanical Engineering and Mechatronics**

**Course Handbook for the Master Degree Programs**

**Elektrotechnik (M.Sc.)**

**Information Technology (M.Sc.)**

**Mechatronische Systeme (M.Sc.)**

**Smart Health Sciences (M.Sc.)**

## Content Management

<b>Version</b>	<b>Datum / Date</b>	<b>Geändert von / Revised by</b>	<b>Änderung / Revision</b>
1.0	27 July 2020	Rübner	Merging the handbook for Elektrotechnik, Information Technology and Mechatronische Systeme (Version 3.1) in accordance with the respective examination regulations as of 2019 with the handbook for Smart Health Sciences (Version 1.2)
1.1	13 Jan 2021	Rübner	MSE / 6632: Update of the lecturer's academic title ("Prof. Dr.-Ing. Guido Stollt" instead of "Dr.-Ing. Guido Stollt")
1.2	5 May 2021	Rübner	STG / 5930, SAN / 5933, SMW / 5911: Update of the category 'objectives'.

## Inhalt

Advanced Topics in Algorithms (ATA / 5915) .....	6
Advanced Topics in Machine Learning (AML / 5924) .....	7
Anwendungsgebiete der Mechatronik (AGM / 5612) .....	8
Authentication (AUT / 5928) .....	9
Communication for Distributed Systems (CDS / 5918) .....	11
Digitale Regelungstechnik (DRT / 5602) .....	13
Discrete Signals and Systems (DSS / 5914) .....	15
Embedded Systems Design (ESD / 5917) .....	16
Forschungsprojekt (FOP / 5632) .....	18
Funktionswerkstoffe (MBFW / 6622) .....	19
Hygienemonitoring und –management (HMM / 4577) .....	21
Individualisierte Arzneimittel (IAM / 4544) .....	22
Industrial Software Engineering (ISE / 5923) .....	23
Information Fusion (IFU / 5919) .....	25
Innovation and Development Strategies (IDS / 5912) .....	27
Intelligentes Testen und Optimieren (ITO / 5635) .....	29
Intelligent Technical Systems (ITS / 5922) .....	31
Künstliche Intelligenz (KIN / 5929) .....	32
Management Skills and Business Administration (MBA / 5906) .....	33
Maschinendynamik und Simulation (MDS / 6700) .....	35
Masterarbeit (MAA / -) .....	37
Master's Thesis (MAT / -) .....	38
Mathematische Methoden (MAM / 6616) .....	39
Mechatronischer Systementwurf (MSE / 6632) .....	40
Methoden der Medizininformatik (MMI / 5927) .....	42
Mikrobiologische Vertiefung (MBV / 4583) .....	43
Mikro- und Nanotechnik (MNT / 6643) .....	44
Modellierung von Fluidodynamik und Energietransport (MFE / 6640) .....	46
Network Security (NWS / 5920) .....	48
Photonik (PHO / 5628) .....	50
Probability and Statistics (PAS / 5913) .....	51
Projekt- und Qualitätsmanagement (PQM / 6637) .....	52
Regelung technischer Systeme (RTS / 5627) .....	54
Regenerative Energien (REE / 5631) .....	56
Research Project (RES / 5925) .....	58
Robotik (ROB / 6639) .....	59

---

Scientific Methods and Writing (SMW / 5911) .....	61
Seminar Theoretische Grundlagen (STG / 5930) .....	63
Seminar Anwendungen (SAN / 5933).....	64
Servosystemtechnik (SST / 5621) .....	65
Spezielle Gebiete der Elektrotechnik (SGE / 5633).....	67
Special Topics in Information Technology (STI / 5926) .....	68
Spezielle Gebiete mechatronischer Systeme (SGM / 5634) .....	69
Theorie elektromagnetischer Felder (TEF / 5624).....	70
Thermodynamik mechatronischer Geräte (TMG / 6620) .....	71
Usability Engineering (UEN / 5916) .....	72
Wireless Communications (5904 / WLC).....	74

## Advanced Topics in Algorithms (ATA / 5915)

Course name:	<b>Advanced Topics in Algorithms</b>
Abbreviation / number:	ATA / 5915 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Full-time study: first semester; part-time study: first or third semester
Frequency of the offer:	Winter term
Responsible lecturer:	Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Wrenger
Lecturers:	Prof. Dr. rer. nat. Burkhard Wrenger
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory subject
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Computer lab / 2 hours per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: Software development skills using object-oriented programming languages
Objectives:	Competence to describe, analyze and benchmark algorithms. Students of Information Technology have the skills to identify task-specific requirements and are capable of selecting suitable algorithms. They are able to implement algorithms in an object-oriented programming language.
Contents:	Complexity and benchmarking of algorithms, optimization of algorithms, knowledge engineering and machine learning algorithms, e.g. propositional and first order logic, probabilistic state machines and hidden Markov models, rule-based systems, adaptive resonance theory algorithms; implementation of algorithms
Examination:	Written examination, oral examination, written report
Teaching media:	Projector / charts, blackboard, simulation software, electronic media, PC
Literature:	Sedgewick, R.: Algorithms. Pearson, 2011. Cormen, T. H./Leiserson, C.E/Rivest, R.L./Stein, C: Introduction to Algorithms. MIT Press, 2nd edition, 2001. <small>[L] [SEP]</small> Dasgupta, S./Papadimitriou, C., Vazirani, U.: Algorithms. Higher Education. McGrawHill, 1st edition, 2008. <small>[L] [SEP]</small> Jones, M.T: AI Application Programming. Charles River Media, 2003. Russel, S. / Norvig, P.: Artificial Intelligence - A Modern Approach. Pearson Education / Prentice Hall, 2nd edition, 2003. <small>[L] [SEP]</small>

## Advanced Topics in Machine Learning (AML / 5924)

Course name:	<b>Advanced Topics in Machine Learning</b>
Abbreviation / number:	AML / 5924 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Elektrotechnik (M.Sc.) Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Elektrotechnik (M.Sc.): second semester Information Technology (M. Sc.): full-time study: second semester, part-time study: second or fourth semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lecturer:	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory optional subject
Teaching type / hours:	Mixed lecture, discussion, exercise; 4 hours per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: Undergraduate mathematics; knowledge of probability and statistics, knowledge of programming and data struc- tures
Objectives:	The students know and understand basic concepts of machine learn- ing and are able to apply them to given problems. Students are able to look for and understand additional algorithms by studying the relevant literature in Machine Learning.
Contents:	Foundations of mathematics, statistics, probability theory, and opti- mization. Foundations of machine learning: (un)supervised learning, overfitting, Ockham's razor, models. A selection of current applica- tions and solutions with corresponding algorithms. The knowledge about these algorithms is in part acquired by the students them- selves from both textbooks and current papers. Exercises are given to the students to deepen the understanding and to learn to solve similar problems. These exercises are in part theo- retical and in part practical and involve solving problems on a com- puter.
Examination:	Oral examination
Teaching media:	Projector, blackboard, papers
Literature:	Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2007. Courville, Goodfellow, Bengio, Deep Learning. MIT Press, 2016. Rasmussen, Williams, Gaussian Processes for Machine Learning. MIT Press, 2005. Jaynes, Probability Theory: The Logic of Science. Cambridge Universi- ty Press, 2003. Current papers: arXiv, JMLR, NeurIPS, ICML,

## Anwendungsgebiete der Mechatronik (AGM / 5612)

Modulbezeichnung:	<b>Anwendungsgebiete der Mechatronik</b>
Kurzzeichen / Fachnr.	AGM / 5612 <span style="float: right;">Last update:03.02.2020</span>
Studiengang:	Elektrotechnik (M. Sc.) Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	2. Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. T. Schulte
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. T. Schulte, Prof. Dr. Rainer Rasche
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematische Methoden, Elektronische Schaltungen, Mechanik und Maschinendynamik, Informatik, Kenntnisse der Regelungs- und Simulationstechnik.
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können die Grundstrukturen, Funktions- und Entwicklungsprinzipien typischer, komplexer, mechatronischer Systeme nachvollziehen und alternative Lösungsansätze erstellen. Sie beherrschen die Herleitung der Lösungsansätze für neue Aufgabenstellungen.
Inhalt:	Mechatronische Grundstrukturen und Prinzipien, ausgewählte Aktor- und Sensorkonzepte und Regelungskonzepte mechatronischer Systeme, Beispiele ausgeführter mechatronischer Systeme z.B. aus der Kraftfahrzeugtechnik, Industrieranwendungen mit Erarbeitung alternativer Lösungsansätze, Entwurf und Auslegung eines Systems oder eines Teilsystems.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript, Notebook-University-Lernplattform.
Literatur:	Isermann, R.: Mechatronische Systeme. Grundlagen. Springer, 2008. Heimann; Gerth; Popp: Mechatronik. Hanser, 2007.
Text für Transcript:	<b>Mechatronic Systems in Applications</b> Analysis of mechatronic systems or subsystems in existing applications, conceptual design according to the functional requirements of new systems.



## Authentication (AUT / 5928)

Course name:	<b>Authentication</b>
Abbreviation / number:	AUT / 5928 <span style="float: right;">Last update: 11 March 2020</span>
Degree program:	Information Technology (M. Sc.) Smart Health Sciences (M.Sc.)
Semester:	Information Technology (M. Sc.): full-time study: second semester, part-time study: second or fourth semester Smart Health Sciences (M.Sc.): second semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	Prof. Dr. rer. nat. Helene Dörksen
Lecturers:	Prof. Dr. rer. nat. Helene Dörksen
Language:	English
Relation to curriculum:	Information Technology (M. Sc.): compulsory optional subject Smart Health Sciences (M.Sc.): compulsory subject
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Lab / 2 hours per week
Students' workload:	Lecture / 2 hours per week Exercise / 1 hour per week Lab / 1 hour per week
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: Mathematics 1-4, Machine Learning, Statistics, Applied and Discrete Mathematics
Objectives:	The students are able to familiarize themselves with the theoretical foundations of questions relevant to authentication. They are capable of developing suitable solution concepts for specific problems.
Contents:	<p>Lecture: The lecture introduces theoretical topics with relevance to authentication; i.e.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• methods of non-linear signal and image processing,</li> <li>• feature engineering,</li> <li>• classification optimization and</li> <li>• automation methods for authentication systems.</li> </ul> <p>The lecture also tackles the following applications of authentication methods within the health sciences:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• packaging security (smart packaging),</li> <li>• protein crystallography (template matching for peptide recognition),</li> <li>• time-resolved laser-induced fluorescence spectroscopy (feature engineering for sexual recognition in incubated eggs).</li> </ul> <p>In addition, a look is taken at the following fields of application:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• banknote authentication,</li> <li>• error identification in the monitoring of textile manufacturing processes,</li> <li>• authentication of geometric structures in digital spaces.</li> </ul> <p>Exercise / Lab: The lecture contents are deepened on the basis of appropriate tasks. For particular tasks, Matlab is used.</p>
Examination:	Written examination. The course grade equals the grade of the written examination.

Literature:	<p>Guyon, I.M., Gunn, S.R., Nikravesh, M. and Zadeh, L. (eds.) (2006): Feature Extraction, Foundations and Applications, Springer</p> <p>Ethem Alpaydin (2014): Introduction to Machine Learning (3rd ed.). The MIT Press.</p> <p>Alice Zheng, Amanda Casari (2018): Feature Engineering for Machine Learning: Principles and Techniques for Data Scientists, O'Reilly Media</p> <p>Maimon, Oded, Rokach, Lior. (2010). Data Mining and Knowledge Discovery Handbook, 2nd ed., Springer</p> <p>Esther M. Arkin, L. Paul Chew, Daniel P. Hüttenlocher, Klara Kedem, Joseph S. B. Mitchell (1991): An Efficiently Computable Metric for Comparing Polygonal Shapes. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell. 13(3): 209-216</p> <p>Isabelle Debled-Rennesson, Jean-Luc Rémy, Jocelyne Rouyer-Degli (2000): Detection of the Discrete Convexity of Polyominoes. DGCI, 491-504</p> <p>L. J. Latecki and R. Lakäemper (2000): Shape Similarity Measure Based on Correspondence of Visual Parts. IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI) 22 (10)</p>
-------------	--

## Communication for Distributed Systems (CDS / 5918)

Course name:	<b>Communication for Distributed Systems</b>
Abbreviation / number:	CDS / 5918 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Elektrotechnik (M. Sc.) Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.): second semester Information Technology (M. Sc.): full-time study: second semester; part-time study: second or fourth semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Lecturers:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory optional subject
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Lab / 2 hours per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: /
Objectives:	<p><b>Knowledge</b> The students are able to give an overview of protocol engineering for distributed real-time systems. This includes the presented formal description techniques, discrete event simulation and the performance evaluation of computer networks.</p> <p><b>Comprehension</b> The students are able to explain in detail the needed steps for a credible performance evaluation of communication systems. They are able to describe the approach of discrete event simulation for performance evaluation.</p> <p><b>Application</b> The students are able to apply their knowledge to a practical case study using the DES tool omnet++.</p>
Contents:	<p>Lecture:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. System theory and technologies: Basic communication concepts and patterns, services and protocols, layered communication system.</li> <li>2. Performance evaluation of computer networks using discrete event simulation.</li> </ol> <p>Lab:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exercises related to lectures</li> <li>2. Performance evaluation study of a communication protocol with omnetpp; output analysis and representation with Matlab or R.</li> </ol>
Examination:	Written examination. The subject grade equals the grade of the written examination.

Teaching media:	Blackboard, overhead/projector, computer simulations
Literature:	Coulouris, G., Dollimore, J., Kindberg, T.: Distributed Systems, Concepts and Design. 4th rev. ed. Addison Wesley, 2005. Jain, R.: The Art of Computer Systems Performance Analysis. Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation and Modeling. Wiley, 1991. <a href="#">Popovic</a> , M.: Communication Protocol Engineering. CRC, 2006. Tanenbaum, A. S., van Steen, M.: Distributed Systems. Principles and Paradigms. 2nd rev. ed. Prentice Hall, 2006.

## Digitale Regelungstechnik (DRT / 5602)

Modulbezeichnung:	<b>Digitale Regelungstechnik</b>
Kurzzeichen / Fachnr.	DRT / 5602 <span style="float: right;">Stand: 15.07.2019</span>
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	1. Semester
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. T. Schulte
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. T. Schulte
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Pflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Projektarbeit / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik, Physik, Grundgebiete der Elektrotechnik, Elektronik, Informatik, Mechanik und Maschinendynamik.
Lernziele, Kompetenzen:	<p>Regelungstechnisches Wissen ist für das Verständnis, die Konzeptionierung und Umsetzung mechatronischer Systeme unabdingbar, da Regelkreise entscheidend für die Dynamik der Systeme sind.</p> <p>Ziel ist, dass die Studierenden unabhängig von der Vorbildung aus den Bachelorstudiengängen ein ausreichendes Wissen über das Zusammenspiel von Regelungen und Komponenten mechatronischer Systeme haben, um bzgl. neuer Problemstellungen die Umsetzbarkeit bewerten, mögliche Risiken und wesentliche Determinanten erkennen und eigene anwendungsbezogene und praktikable Lösungsansätze entwickeln zu können.</p> <p>Gegenüber allgemeinen regelungstechnischen Aufgabenstellungen steht dabei der Bezug zum mechatronischen Gesamtsystem und seinem Entwurf im Fokus. Die Studierenden werden für eine übergreifende Gesamtsicht des mechatronischen Systems mit der Regelungstechnik als integrative Komponente/Lösung sensibilisiert.</p>
Inhalt:	<p>In der ersten Phase erfolgt eine an den individuellen Lern- und Wissensstand angepasste Vermittlung ergänzender regelungstechnischer Kenntnisse durch Seminare bzw. Vorlesungsblöcke mit dem Ziel, dass alle Studierenden in der Lage sind, digitale Regelkreise zu entwerfen und zu realisieren (Frequenzbereichsverfahren, Betragsoptimum, quasikontinuierlicher Entwurf digitaler Regler).</p> <p>In einer zweiten Phase wird in einem Vorlesungsblock auf die Besonderheiten der mechatronischen Systeme hinsichtlich der Regelungstechnik und den Zusammenhang mit dem mechatronischen Systementwurf eingegangen.</p>

	In der dritten Phase erfolgt eine Projektarbeit über ein individuell ausgegebenes Thema im Kontext der Regelung mechatronischer Systeme, bei der einerseits auf die sinnvolle und ingenieurmäßige Anwendung der erlernten regelungstechnischen Methoden und andererseits auf die adäquate Berücksichtigung des mechatronischen Gesamtsystems fokussiert wird.
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Kolloquium, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript.
Literatur:	Föllinger, O.: Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. 8. Aufl. Hüthig, 1994. Föllinger, O.: Nichtlineare Regelungen. Bd.1. Oldenbourg, 2001. Isermann, R.: Digitale Regelsysteme. Springer, 1988.
Text für Transcript:	<b>Digital Control Engineering</b> Goal: Design of controls for mechatronic systems. Basic individual sections about digital control systems, enhanced methods of mechatronic systems control, project work.

## Discrete Signals and Systems (DSS / 5914)

Course name:	<b>Discrete Signals and Systems</b>
Abbreviation / number:	DSS / 5914 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree programs:	Elektrotechnik (M. Sc.), Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.): first semester Information Technology (M. Sc.): full-time study: first semester; part-time study: first or third semester
Frequency of the offer:	Winter term
Responsible lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
Lecturers:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory subject
Teaching type / hours:	Lecture / 3 hours per week, Exercise / 1 hour per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Content requirements: Continuous signals and linear systems: complex notation, FOURIER series and transformation
Objectives:	The course provides basic knowledge of how discrete signals and discrete linear time-invariant systems are characterized and analyzed. Upon completion of the course students are able to <ul style="list-style-type: none"> <li>- describe sampling and reconstruction of signals,</li> <li>- use appropriate transform methods,</li> <li>- understand filtering with window functions,</li> <li>- design frequency-selective filters,</li> <li>- use simulation software for signal processing.</li> </ul> After completion of the course, students are able to critically analyze signal processing problems and create appropriate solutions.
Contents:	Repetition of time-continuous signals (energy and power signals, deterministic and random signals, cross- and auto-correlation, low-pass and band-pass signals, FOURIER and HILBERT transform, filtering with window functions, frequency-selective filters). Time-discrete signals (sampling theorem, discrete and fast FOURIER transform) Time-discrete systems (z-transform, filtering with window functions, frequency-selective filters)
Examination:	Written examination
Teaching media:	Projector / charts, blackboard, simulation software
Literature:	Script with exercise problems for downloading. Hayes, M. H.: Schaum's Outlines. Digital Signal Processing. McGraw Hill. Oppenheim, A. V, Willsky, A. S.: Signals and Systems. Prentice Hall. Oppenheim, A. V., Schafer, R. W.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall.

## Embedded Systems Design (ESD / 5917)

Course name:	<b>Embedded Systems Design</b>
Abbreviation / number:	ESD / 5917 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Elektrotechnik (M. Sc.), Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.): second semester Information Technology (M. Sc.): full-time study: second semester; part time-study: second or fourth semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Jasperneite
Lecturers:	Dr. Holger Flatt
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory optional subject
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Exercise / 2 hours per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: /
Objectives:	<p><b>Knowledge</b> Students gain knowledge in the field of embedded systems. This includes generic system design aspects, sensors and actuators, micro-processor basics, HDL design, components of embedded systems, testing of embedded systems, FPGA basics, embedded software integration, and hardware-based acceleration approaches.</p> <p><b>Comprehension</b> Students gain competencies in the design of embedded systems with focus on real-time issues. They are able to specify embedded systems and explore the design space according to applicational requirements as well as to implement and test embedded systems. According to the wide range of the covered topics, the students are able to understand the correlation between the different aspects of embedded system design.</p> <p><b>Application</b> The students are able to apply their knowledge in order to design practical embedded systems based on FPGA technologies.</p>
Contents:	<p>Lecture:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to embedded systems: What are embedded systems, requirements for embedded systems, and communication approaches?</li> <li>2. System theory and technologies: Signal processing chain, embedded processor basics, bus systems, memory concepts, external inter-</li> </ol>



	<p>faces, multi- and coprocessor concepts</p> <p>3. Software concepts: code development, tool-chains, operating systems for embedded systems</p> <p>4. Application examples from the domain of industrial automation</p> <p>Lab:</p> <p>1. Exercises related to lectures</p> <p>2. Fundamentals of FPGA design</p> <p>3. Embedded FPGA-based system design including embedded CPUs</p> <p>4. Exemplary implementation of embedded software for industrial usage</p>
Examination:	Written examination (1.5 hours). The course grade equals the grade of the written examination.
Teaching media:	Blackboard, overhead projector / projector, computer labs
Literature:	<p>P. Marwedel: Embedded System Design. Springer, 2018.</p> <p>Hennessy, J. L.: Computer Architecture. A Quantitative Approach. Morgan Kaufmann, 2017.</p> <p>Thomas, D., Moorby, Philip: The Verilog® Hardware Description Language. Springer, 2008.</p>

## Forschungsprojekt (FOP / 5632)

Modulbezeichnung:	<b>Forschungsprojekt</b>	Kzz.: FOP FNR: 5632
Studiengang / Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.), 3. Semester Mechatronische Systeme (M. Sc.), 3. Semester Smart Health Sciences (M.Sc.), 3. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Keine Beschränkung	
Modulverantwortliche(r):	der/die Prüfende	
Dozent(in):	---	
Sprache:	Deutsch oder Englisch	Stand: 20.12.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Eigenständige Bearbeitung einer forschungsorientierten Aufgabenstellung	
Arbeitsaufwand:	900 h / 4 Monate	
Kreditpunkte:	30 CR	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Fachliche und methodische Kompetenzen aus den Fächern der ersten zwei Semester des Masterstudiengangs	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden lernen die Prozessschritte bei der Bearbeitung von Forschungsprojekten kennen, von der Antragserstellung bis zur finalen Dokumentation. Hierzu werden sie in die Bearbeitung von Teilaufgaben aktuell laufender Forschungsprojekte eingebunden. Die erworbenen Kompetenzen dienen der sich anschließenden Masterarbeit.	
Inhalt und Ablauf:	Der fachliche Inhalt richtet sich nach der konkreten forschungsorientierten Aufgabenstellung. Variante 1: Die Studierenden bearbeiten eine Teilaufgabe aus einem größeren Forschungsprojekt alleine oder in einem Zweierteam. Variante 2: Die Studierenden bearbeiten mehrere Teilaufgaben aus verschiedenen Forschungsprojekten alleine oder in einem Zweierteam.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Kolloquium, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	---	
Literatur:	Abhängig vom Projekt	

## Funktionswerkstoffe (MBFW / 6622)

Modulbezeichnung:	<b>Funktionswerkstoffe</b>	
Kurzzeichen / Fachnr.:	MBFW / 6622	Stand: 15.07.2019
Studiengang	Mechatronische Systeme (M. Sc.)	
Semester:	1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jian Song	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Jian Song, N.N.	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Pflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR	
Voraussetzungen:	Die Studierenden kennen den Aufbau und die Eigenschaften kristalliner und amorpher Werkstoffe und sind mit physikalischen Phänomenen, wie z.B. atomare Bindung und Struktur, thermisch aktivierten Vorgängen sowie Zustandsänderungen und Phasenumwandlungen vertraut. Sie kennen die Grundlagen der Beanspruchungsmechanismen Festigkeit und Verformung, Reibung und Verschleiß, Bruch und Ermüdung sowie Oxidation und Korrosion.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben Kompetenzen im Bereich der physikalischen und mathematischen Beschreibung mechatronischer Funktionswerkstoffe. Sie erlangen vertiefende werkstoffwissenschaftliche Kompetenzen verknüpft mit den elementaren Grundlagen der Quantenmechanik im Hinblick auf funktionale Werkstoffe für mechatronischer Anwendungen. Durch das Verständnis für den Zusammenhang zwischen Materialeigenschaften, resultierend aus dem atomistischen Aufbau, dem Mikrogefüge und den funktionalen Anforderungen mechatronischer Bauteile, werden die Studierenden in die Lage versetzt, Ansätze für Problemlösungen zu entwickeln. Die Studierenden kennen die wissenschaftlichen Funktionsmechanismen der Werkstoffe, können die Einsatzgrenzen der Werkstoffe beurteilen und haben das Wissen um Werkstoffauswahl und Schadensanalyse. Darüber hinaus ist das Erwerben des vertieften Wissens und der Kompetenz im Themengebiet der elektrisch leitenden Basismaterialien wie Kupferlegierung, der Kunststoffe als Gehäusewerkstoffe, elektrisch leitender Oberflächenmaterialien für Korrosionsschutz sowie der Rechenmodelle für das Langzeitverhalten Ziel der Veranstaltung. Die Studierenden sind in der Lage, anspruchsvolle werkstofftechnische Probleme zu lösen bzw. Ziele für neue Werkstoffentwicklung zu definieren und Wege für deren Verwirklichung zu finden.	

Inhalt:	In diesem Modul werden Struktur- und Funktionswerkstoffe der Elektronik, Sensorik, Aktorik, Maschinen- und Feinwerktechnik im Hinblick auf ihre funktionale Anwendung behandelt. Mechanismen elektrischer Leiter- und Halbleiterwerkstoffe, Magnetwerkstoffe, sowie striktiver und piezoelektrischer Werkstoffe und Formgedächtnislegierungen werden erläutert. Die Grundlagen, Eigenschaften und mechatronische Anwendungen von Kupfer und Kupferlegierungen, Ag-, Au-, Ni-, Pd-, Sn-, Ni- und Multilayer-Oberflächen sowie Polymeren sind ebenfalls Gegenstand der Lehrveranstaltung.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, 120 Minuten. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Folien/Beamer, schriftliche Unterrichtsunterlagen, interaktive Lernprogramme.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Quantenmechanik, David J. Griffiths, Pearson 2012</li> <li>•Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, W.D. Callister und D.G.Rethwisch, Wiley-VBCH Verlag 2013</li> <li>•Werkstofftechnologie für Ingenieure, James F. Shackelford, Pearson Studium 2007</li> <li>•Polymer-Werkstoffe, Ehrenstein, G.W. Carl Hanser Verlag 2011</li> </ul>
Text für Transcript:	<p><b>Smart Materials</b>  Fundamentals, properties and applications of Materials with special magnetic and electrical properties (insulator materials, electric conductors, materials for electrical contacts, materials of semiconductors and superconductors), Piezoelectric materials, Materials with shape memory and ferroelectric behaviour, Copper and copper alloys, Ag-, Au-, Ni-, Pd-, Sn- and multilayer plating, Plastics.</p>

## Hygienemonitoring und -management (HMM / 4577)

Modulbezeichnung:	<b>Hygienemonitoring und -management</b>	Kzz.: HMM FNR: 4577
Semester:	1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof.'in Dr. rer. nat. Barbara Becker	
Dozent(in):	Prof.'in Dr. rer. nat. Barbara Becker	
Sprache:	Deutsch	Stand: 20.12.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Smart Health Sciences (M.Sc.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR	
Voraussetzungen:	Formal: keine Inhaltlich: keine	
Lernziele, Kompetenzen:	<p><b>Analysieren:</b> Die Studierenden können im Rahmen von Hygienemonitoring und -management ausgewählte Aspekte bearbeiten.</p> <p><b>Synthetisieren:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Hygienemaßnahmen zu analysieren und qualitätssichernde Maßnahmen im Rahmen des Monitorings durchzuführen.</p> <p><b>Bewerten:</b> Die Studierenden können Hygieneaspekte bewerten.</p>	
Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b> Grundlagen der Persistenz, Resistenz, Kontamination, Infektion, Sterilisation, Desinfektion, gesetzliche Richtlinien und Empfehlungen zum Schutz vor Krankheitserregern, Wirkmechanismen von Desinfektionswirkstoffen, Hygienepläne, Qualitätssicherung in mikrobiologischen Laboratorien, Hygienic Design (reinigungsgerechte Gestaltung von Bauteilen, Komponenten und Produktionsanlagen).</p> <p><b>Übung:</b> Die Übungen vertiefen die Vorlesungsinhalte. Probenahmetechniken (Umweltmonitoring - Luft, Oberflächen, Wasser), Personalhygiene. Demonstration zur Prüfung der Wirksamkeit chemischer Desinfektionsmittel. Prüfung der Sterilisation (Bioburden-Test, Endotoxin-Nachweis).</p>	
Studien- Prüfungsleistungen:	Erstellung und Präsentation (15 min.) eines Posters auf Basis aktueller wissenschaftlicher Literatur, benotet.	
Medienformen:	Power-Point-Präsentation, Tafel, Gruppenarbeit, Labordemonstration, etc.	
Literatur:	Aktuelle englischsprachige Fachliteratur	

## Individualisierte Arzneimittel (IAM / 4544)

Modulbezeichnung:	<b>Individualisierte Arzneimittel</b>	Kzz.: IAM FNR: 4544
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. habil. Miriam Pein-Hackelbusch	
Dozent(in):	Prof. Dr. habil. Miriam Pein-Hackelbusch, Prof. Dr. Gerd Kutz, N.N.	
Sprache:	Vorlesung: deutsch, Übung: englisch	Stand: 20.12.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Smart Health Sciences (M.Sc.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	5 CR	
Voraussetzungen:	Formal: keine Inhaltlich: keine	
Lernziele, Kompetenzen:	<p><b>Analysieren:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die strukturellen Merkmale „Individualisierter Arzneimittel“ im Kontext der „Personalisierten Medizin“ zu identifizieren und notwendige Technologiebausteine abzuleiten.</p> <p><b>Synthetisieren:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die zur Herstellung individualisierter Arzneiformen notwendigen Voraussetzungen zu erarbeiten und qualitätssichernde Maßnahmen zu erklären.</p> <p><b>Bewerten:</b> Die Studierenden können problemorientiert geeignete individuelle Arzneimittel auswählen, bewerten und beurteilen.</p>	
Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b> Grundlagen der „Personalisierten Medizin“, Biomarker, Biosensoren, Merkmale individualisierter Arzneimittel, Herstellung dosisindividueller Arzneimittel, Qualitätssicherung und Zulassung</p> <p><b>Übung:</b> Die Übungen vertiefen die Vorlesungsinhalte. Anhand von Beispielen (Patentliteratur, themenbezogene Artikel der Fachliteratur, Prototypen, Handelsprodukte) werden die Vorlesungsinhalte in praktischen Anwendungen umgesetzt.</p>	
Studien- Prüfungsleistungen:	Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation, Tafel, Whiteboard, Gruppenarbeit, etc.	
Literatur:	Aktuelle englischsprachige Fachliteratur	

## Industrial Software Engineering (ISE / 5923)

Course name:	<b>Industrial Software Engineering</b>
Abbreviation / number:	ISE / 5923 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Full-time study: second semester; part-time study: second or fourth semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	Prof.'in Dr. Jessica Rubart
Lecturers:	Prof.'in Dr. Jessica Rubart, Prof. Dr. Robert Mertens
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory optional course
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Exercises / 2 hours per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: /
Objectives:	Students acquire the skills needed to manage software development projects. This includes the definition of an optimal software development method for a given project, identifying agile or disciplined practices suited for the project's specific needs. Students learn how to manage the resources needed to complete projects that meet business objectives. In addition, requirements engineering, risk management, knowledge management, and process improvement are important competence fields targeted by this course.
Contents:	Industrial software development process frameworks, such as the Rational Unified Process and the agile change management approach Scrum Principles of Lean Software Development Process improvement with <i>Six Sigma</i> Designing software for and with reuse Software architecture
Examination:	Written examination
Teaching media:	Projector / charts, blackboard, software for project planning and software development
Literature:	Herzum, P., Sims, O.: Business Component Factory: A Comprehensive Overview of Component-Based Development for the Enterprise. OMG / John Wiley, 2000. Poppendieck, M. and T.: Implementing Lean Software Development, Addison-Wesley, 2007. Pyzdek, T., Keller, P. A.: The Six Sigma Handbook. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2009. Sommerville, I.: Software Engineering. Ninth edition. Pearson, 2010. <a href="#">Schwaber, K.</a> : Agile Project Management with Scrum. <a href="#">Microsoft Press</a> , 2004.

---

	Yacoub, S. M., Ammar, H. H.: Pattern-Oriented Analysis and Design: Composing Patterns to Design Software Systems. Addison-Wesley, 2003.
--	---



## Information Fusion (IFU / 5919)

Course name:	<b>Information Fusion</b>
Abbreviation / number:	IFU / 5919 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Elektrotechnik (M. Sc.) Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.): second semester Information Technology (M. Sc.): full-time study: second semester, part-time study: second or fourth semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
Lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg, scientific assistant/s
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory optional subject
Teaching type / hours:	Lecture / 3 hours per week, Lab / 1 hour
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: Mathematics for undergraduates, Statistics, Signals and Systems or System Modeling and Analysis, Image Analysis or Digital Image Processing
Objectives:	<b>Analyse:</b> The students are able to discuss sensor and information fusion concepts as well as methodologies. <b>Evaluate:</b> Furthermore, they are able to operationalize mathematical models in information fusion. <b>Create:</b> Students are also able to apply these concepts to real life scenarios, like machine conditioning.

Contents:	<p>Information Fusion identifies the concept of combining data from different information sources, such as sensors or human experts. The conceptual strategy is based on obtaining new or more certain information by data combination. In numerous applications it is not possible to capture all necessary information or features by a single sensor source. In such cases more sensors and additive experts' know-how can generate more precise data regarding different real world systems, e.g. robots, machines and equipment, data experts systems, cognitive systems and so on.</p> <p>The following topics are highlighted:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sensory signal representation</li> <li>fusion methods</li> <li>fusion models / multi-sensor fusion</li> <li>human-centric models</li> <li>probability theory incl. Bayes decision trees</li> <li>Dempster-Shafer theory</li> <li>Fuzzy set theory</li> <li>possibility theory, real world examples</li> </ul>
Examination:	Programming project with presentation (30 min.) or written exam, graded
Teaching media:	Projector, blackboard, charts, lecture notes "Information Fusion"
Literature:	<p>Bosse, E.: Concepts, Models, and Tools for Information Fusion. Artech, 2007.</p> <p>Campos, F.: Decision Making in Uncertain Situations. An Extension to the Mathematical Theory of Evidence. Diss. Boca Raton, 2006.</p> <p>Shafer, G.: A Mathematical Theory of Evidence. Princeton University Press, 1976.</p> <p>Thomas, C. (Ed.): Sensor Fusion. Foundation and Applications. InTech, 2011.</p> <p>Thomas, C. (Ed.): Sensor Fusion and Its Applications. Sciyo, 2010.</p>

## Innovation and Development Strategies (IDS / 5912)

Course name:	<b>Innovation and Development Strategies</b>
Abbreviation / number:	IDS / 5912 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Elektrotechnik (M. Sc.) Information Technology (M. Sc.) Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.), Mechatronische Systeme (M. Sc.): second semester Information Technology (M. Sc.): full-time study: second semester, part-time study: second or fourth semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg
Lecturers:	Prof. Dr.- Ing. Volker Lohweg, Prof. Dr. phil. Reinhard Doleschal, Dr. Christian Helmig, Dipl.-Ing. ETH Johannes Schaede, Prof. Dr. rer. pol. Andreas Welling
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory course
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Exercises / 1 hour per week, Lab / 1 hour per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work/homework time and/or group work time, depending on selection of themes
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Elementary management skills
Objectives:	<p><b>Analyse:</b> The students are able to understand and discuss about fundamental principles and methods for innovation and development processes based on intercultural R&amp;D strategies, knowledge management, portfolio analysis, risk management, and patent strategies for international companies.</p> <p><b>Evaluate:</b> Students are able to evaluate e.g. patent applications and patents.</p> <p><b>Create:</b> Furthermore, they are able to operationalize concepts e.g. on building international teams.</p>

Contents:	<p>Intercultural management: What is culture? Cultural behavior, International R&amp;D teams</p> <p>Knowledge management: What is company knowledge? How to handle knowledge? Knowledge distribution strategies</p> <p>Development processes: Portfolio analysis, risk analysis, FMEA, processes for mass products, processes for single products</p> <p>Patent management: What are patents, patents applications, trademarks? How to read patents? Patent processing</p>
Examination:	Oral examination and written report
Teaching media:	Projector projector, whiteboard / blackboard, papers
Literature:	<p>Davenport, T. H., Prusak, L: Working Knowledge. How Organizations Manage What They Know. Harvard, 1997.</p> <p>Eversheim, W. (Ed.): Innovation Management for Technical Products. RWTH Edition. Springer, 2008.</p> <p>Jacob, N.: Intercultural Management. MBA Masterclass. Kogan Page, 2003.</p> <p>Nonaka, I., Takeuchi, H.: The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press, 1995.</p> <p>Rapaille, C.: The Culture Code. Random House, 2006.</p> <p>Stim, R.: Patent, Copyright and Trademark. A Desk Reference to Intellectual Property Law. Nolo, 2009.</p> <p>Vose, D.: Risk Analysis. A Quantitative Guide. 3rd ed. Wiley, 2008.</p>

## Intelligentes Testen und Optimieren (ITO / 5635)

Modulbezeichnung:	<b>Intelligentes Testen und Optimieren</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	ITO / 5635 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019j</span>
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	2. Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Rainer Rasche
Dozent(in):	Prof. Dr. Rainer Rasche
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Seminar / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Mathematische Methoden
Lernziele, Kompetenzen:	<p>Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über Methoden, Probleme und Strukturen beim Optimieren und Testen von mechatronischen Systemen. Bei komplexen mechatronischen Systemen (z. B. Autonomes Fahren, alternative Antriebe) reicht oft ein rein anforderungsbasiertes Testen nicht aus, so dass iterative Verfahren zum Einsatz kommen müssen, die auch bereits vorliegende Testergebnisse miteinbeziehen und damit neue Tests erzeugen.</p> <p>Die Studierenden lernen dabei, Optimierungs- und Testprobleme im Hinblick auf ihre für die Lösbarkeit relevanten Eigenschaften zu klassifizieren und geeignete Algorithmen auszuwählen. Sie sind insbesondere sensibilisiert, dass Testen und Optimieren Ressourcen benötigen (Hardware, Rechenzeit, Personal etc.) und kennen den Zielkonflikt zwischen Genauigkeit und Aufwand.</p>
Inhalt:	Behandlung von Methoden der Sensitivitätsanalyse, Mehrgrößentheorie, Optimierungsverfahren und der statistischen Versuchsplanung (Design of Experiments). Darstellung der Verfahren in einer für den Ingenieur anschaulichen und transparenten Form, Anwendung auf praktische Problemstellungen aus den Bereichen Autonomes Fahren, alternative Antriebe
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer
Literatur:	Saltelli, A.; Andres, T.; Ratto, M. et al.: Global sensitivity analysis: The Primer. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2002 Hillermeier, C.: Nonlinear Multiobjective Optimization - A Generalized Homotopy Approach. Birkhäuser, Basel, 2001
Text für Transcript:	<b>Intelligent Testing and Optimization</b> The students learn to classify optimization and test problems with regard to their properties relevant for solvability and to select suitable algorithms. They are particularly sensitized that testing and optimizing resources (hardware, computing time, personnel, etc.) are limited and

	they know the trade-off between accuracy and effort.
--	--

## Intelligent Technical Systems (ITS / 5922)

Course name:	<b>Intelligent Technical Systems</b>
Abbreviation / number:	ITS / 5922 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Elektrotechnik (M. Sc.) Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.): second semester, Information Technology (M. Sc.): full-time study: second semester; part-time study: second or fourth semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	N.N.
Lecturers:	N.N.
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory optional course
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Exercises / 2 hours
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: Basic knowledge of algorithms and programming.
Objectives:	The students are able to understand and implement algorithms from the field of artificial intelligence. These algorithms are applied to the intelligent planning, configuration, diagnosis and optimization of technical systems. The main application area is industrial automation.
Contents:	Block I: System Analysis: Models for diagnosis, finite state machine, discrete models, ODE-based models, physical, DAE-based and hybrid models (e.g. Modelica), simulation of these models <sup>[SEP]</sup> Block II: System Diagnosis: Algorithms for anomaly detection and diagnosis Block III: System Configuration and Planning: Propositional logic, predicate logic, temporal logic, probabilistic logic, ontologies <sup>[SEP]</sup> block, algorithms for configuration and planning
Examination:	Written examination
Teaching media:	Projector / charts, blackboard, simulation software
Literature:	Cellier, F; Kofman, E: Continuous System Simulation. Springer, 2010. Russel, S.; Norvig, P.: Artificial Intelligence. A Modern Approach. Prentice Hall, 2009. Tan, P. N.; Steinbach, M; Kumar, V.: Introduction to Data Mining. Pearson, 2013.

## Künstliche Intelligenz (KIN / 5929)

Modulbezeichnung:	<b>Künstliche Intelligenz</b>	Kzz.: KIN FNR: 5929
Studiengang / Semester:	Smart Health Sciences, 2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Volker Lohweg	
Dozent(in):	Prof. Dr. Volker Lohweg und weitere	
Sprache:	Deutsch	Stand: 20.12.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Seminar / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR	
Voraussetzungen:	Formal: keine Inhaltlich: Probability and Statistics, Methoden der Medizininformatik	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden sind vertraut mit der wissenschaftlichen Untersuchung und Nutzbarmachung von Methoden zur Realisierung intelligenter Systeme. Sie kennen Prinzipien künstlicher Intelligenz im Kontext technischer Systeme und können derartige Systeme analysieren und Konzepte der starken und schwachen KI darlegen. Sie sind in der Lage, mit Methoden der ML-Modellierung lernende Systeme zu realisieren und bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit zu evaluieren.	
Inhalt:	In diesem Modul beschäftigen wir uns mit Verfahren der künstlichen Intelligenz, die angelehnt sind an menschliche Fähigkeiten der Entscheidungsfindung. Im Seminar werden Modelle aus der aktuellen Forschung evaluiert und zu den Vorlesungsinhalten in Beziehung gesetzt. Die wechselnden Themen im Seminar werden vor Beginn eines Masterjahrgangs festgelegt; hierdurch kann wechselnder Nachfrage und aktuellen Forschungsrichtungen Rechnung getragen werden. Inhaltliche Schwerpunkte sind fortgeschrittene Methoden intelligenter Systeme: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Aspekte in Fuzzy-Set-basierenden Entscheidungssystemen</li> <li>• Komplexwertige neuronale Netze</li> <li>• Tiefe neuronale Netze in der Medizin</li> <li>• Lernen auf geringen Datenmengen</li> <li>• Lernen durch Informationsfusion</li> </ul>	
Studien- Prüfungsleistungen:	Regelmäßige Teilnahme am Seminar und Bearbeitung von min. 75 Prozent der Seminaraufgaben. Abschließende mündliche Prüfung zu Vorlesungsinhalten und Seminar.	
Medienformen:	verschiedene	
Literatur:	Forsyth, D.: Applied Machine Learning, Springer, 2019 Cleophas, Ton J., Zwinderman, Aeilko H.: Machine Learning in Medicine, Part 1-3, Springer, 2013 Kruse, R., Borgelt, C., Braune, C., Mostaghim, S., Steinbrecher, M.: Computational Intelligence, Springer, 2016	



## Management Skills and Business Administration (MBA / 5906)

Course name:	<b>Management Skills and Business Administration</b>
Abbreviation / number:	MBA / 5906 <span style="float: right;">Last update: 20.02.2020</span>
Degree program:	Elektrotechnik (M. Sc.) Information Technology (M. Sc.) Mechatronische Systeme (M.Sc.)
Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.), Mechatronische Systeme (M. Sc.) and the full-time version of Information Technology (M.Sc.): first semester  Part-time version of Information Technology (M.Sc.): first or third semester
Frequency of the offer:	Winter term
Responsible lecturer:	Prof. Dr. rer. pol. Andreas Welling, Prof. Dr. Josef Löffl
Lecturers:	Prof. Dr. rer. pol. Andreas Welling, Prof. Dr. Josef Löffl, Prof. Dr. Dieter Dresselhaus, Gisbert Hodde, Ina Eltner
Language:	English
Relation to curriculum:	Elektrotechnik (M. Sc.), Mechatronische Systeme (M. Sc.) and Information Technology (M.Sc.): compulsory subject
Teaching type / hours:	Seminar / 4 hours per week
Students' workload:	150 hours = 65 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 85 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: /
Objectives:	The students <ul style="list-style-type: none"> <li>- are familiar with financing and accounting models of medium-sized enterprises and know the meaning of outside financing</li> <li>- know methods and instruments of business management, human resource management, marketing and controlling</li> <li>- are familiar with means and methods of strategic business management</li> <li>- understand strategies and models of internationalization and globalization</li> <li>- know the basics of project management and have already done projects themselves</li> <li>- are able to handle modern media and have gained experience in presentations</li> <li>- are familiar with aspects of teamwork / team roles</li> <li>- have developed strategies to deal with stress and conflicts</li> <li>- know the conventions for writing a letter of application and a CV</li> <li>- are familiar with typical questions in job interviews and typical tasks in assessment centers.</li> </ul>
Contents:	Accounting, financing, balanced scorecard, marketing and research, strategic business management, leadership, internationalization,

	communication skills, presentation skills, rhetorical skills, job advertisements & job applications, intercultural studies, teamwork, creativity, how to deal with conflicts, how to deal with stress, how to lead a discussion, organization of projects, time management
Examination:	Presentation with grade
Teaching media:	PowerPoint and projector, metaplan board, flipchart
Literature:	<p>Hammer, M., Champy, J.: Re-engineering the Corporation. Harper Business, 1993.</p> <p>Kaplan, R. S., Norton, D. P.: The Balanced Scorecard. Harvard, 1996.</p> <p>Kotter, J. P.: Leading Change. Harvard, 1996</p> <p>Lynch, R. L.: Strategic Management. Pearson, 2012.</p> <p>Porter, M. P.: The Competitive Advantage of Nations. Macmillian, 1990.</p>

## Maschinendynamik und Simulation (MDS / 6700)

Modulbezeichnung:	<b>Maschinendynamik und Simulation</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	MDS / 6700 Stand: 15.07.2019
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	1. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Theo Kiesel
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Theo Kiesel
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Pflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mechanik entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für den Studiengang.
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden sind in der Lage, das dynamische Verhalten von technischen Systemen zu berechnen, sowohl per Handrechnung als auch unter Verwendung professioneller Simulationstools. Sie sind sich bewusst, dass jedes technische System potentiell schwingungsfähig ist, und kennen die wichtigsten Schwingungsphänomene in Theorie und Praxis. Sie können Berechnungsergebnisse interpretieren und ggf. geeignete Verbesserungsmaßnahmen (z.B. zur Schwingungsminderung) anbringen.
Inhalt:	<p>Maschinendynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbildung technischer Systeme</li> <li>- Schwingungstechnische Grundlagen</li> <li>- Lineare Schwinger mit einem Freiheitsgrad</li> <li>- Lineare Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden</li> <li>- Maßnahmen zur Schwingungsminderung</li> <li>- Nichtlineare Phänomene</li> </ul> <p>Simulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretische Grundlagen und Ablauf von Simulationsstudien</li> <li>- Simulation technischer Systeme mit Beispielen aus dem Bereich Mechanik, Elektro-, Regelungs- und Fahrzeugtechnik, Hydraulik</li> <li>- Visualisierung und Interpretation der Ergebnisse, Validierung durch Handrechnung. Vergleich zwischen numerischen und analytischen Berechnungen.</li> <li>- Aufzeigen typischer „Fallstricke“ bei der Anwendung der Simulation</li> </ul>

Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung oder benotete Ausarbeitung oder benotete Bildschirmarbeit. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Skript, Folien, Übungen mit Rechneinsatz, Beamer, Tafel
Literatur:	<p>Dresig H., Holzweißig F.: Maschinendynamik, 12. Aufl., Springer, 2016</p> <p>Beitelschmidt M., Dresig H. (Hrsg.): Maschinendynamik – Aufgaben und Beispiele, Springer, 2016</p> <p>Dresig H., Fidlin A.: Schwingungen mechanischer Antriebssysteme, 3. Aufl., Springer Vieweg, 2014</p> <p>Gasch R., u.a.: Strukturdynamik – Diskrete Systeme und Kontinua, 2. Aufl., Springer Vieweg, 2012</p> <p>Glöckler, M.: Simulation Mechatronischer Systeme, 2. Aufl., Springer Vieweg, 2018</p> <p>Pietruszka, W. D.: MATLAB® und Simulink® in der Ingenieurpraxis, 4. Aufl., Springer 2014</p>
Text für Transcript:	<p><b>Engineering Dynamics and Simulation</b></p> <p>Dynamics, basic problems in engineering dynamics, parameter definition, fundamentals of vibration, presentation of vibrations in the time / frequency domain, balancing, frequency-response functions of technical systems, amplitude and phase characteristics, free / forced vibration, torsional vibration, one-/multi-degree of freedom systems, vibration damping, simulation methods.</p>

## Masterarbeit (MAA / -)

Modulbezeichnung:	<b>Masterarbeit</b>	Kzz.: MAA FNR: -
Studiengang / Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.), 4. Semester Mechatronische Systeme (M. Sc.), 4. Semester Smart Health Sciences (M.Sc.), 4. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Keine Beschränkung	
Modulverantwortliche(r):	der/die Erstprüfende	
Dozent(in):	---	
Sprache:	Deutsch oder Englisch	Stand: 20.12.2019
Zuordnung z. Curriculum:	Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Eigenständige Bearbeitung einer praxisrelevanten Aufgabenstellung mit wissenschaftlichem Neuwert	
Arbeitsaufwand:	900 h / 4 Monate	
Kreditpunkte:	30 CR	
Voraussetzungen:	Alle Pflichtfächer, Forschungsprojekt	
Lernziele, Kompetenzen:	Lernziel der Masterarbeit ist das fächerübergreifende Anwenden vertieft erarbeiteter Einzelkenntnisse und -fähigkeiten unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden. Dadurch werden praktische Erfahrungen erworben und die Methoden- und Fachkompetenz im Bereich der wissenschaftlichen Anwendung insbesondere mit Blick auf die jeweils definierten Aufgabenstellungen erweitert.	
Inhalt:	Richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftlicher Bericht, benotet. Die Note entspricht der Note für die Masterarbeit.	
Medienformen:	---	
Literatur:	---	

## Master's Thesis (MAT / -)

Course name:	<b>Master's Thesis</b>
Abbreviation / number:	MAT / - <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Full-time study: fourth semester; part-time study: seventh or eighth semester
Frequency of the offer:	No restriction
Responsible lecturer:	The initial examiner
Lecturers:	---
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory subject
Teaching type / hours:	Independent processing of a practice-relevant task with a new scientific value
Duration:	4 months
ECTS credits:	30 CR
Prerequisites:	All compulsory subjects, Research Project
Objectives:	The aim of the Master's Thesis is the interdisciplinary application of in-depth individual knowledge and skills using scientific methods. Thus, practical experience is gained and the methodical and professional competence in the field of scientific application is extended, especially with regard to the defined tasks.
Contents:	Depends on the respective engineering project
Examination:	Written report, graded. The grade corresponds to the grade for the Master's Thesis.
Teaching media:	---
Literature:	---

## Mathematische Methoden (MAM / 6616)

Modulbezeichnung:	<b>Mathematische Methoden</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	MAM / 6616 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Studiengang:	Elektrotechnik (M. Sc.) Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	1. Semester
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof.'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp
Dozent(in):	Prof.'in Dr. Cornelia Lerch-Reisp, Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Pflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematikkennnisse entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für den Studiengang.
Lernziele, Kompetenzen:	Aufbauend auf den Kenntnissen aus dem Bachelor-Studium erwerben die Studierenden profunde mathematische Kenntnisse für den ingenieurwissenschaftlichen Beruf. Sie beherrschen sicher die mathematische Anwendung und Modellbildung in ingenieur- und naturwissenschaftlichen Bereichen.
Inhalt:	Fourier-, Laplace- und z-Transformationen und deren Anwendungen, ausgewählte Differentialgleichungen, Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Zufallsprozesse, einführend angewendet auf stationäre stochastische Signale in linearen zeitinvarianten Systemen.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript, Programmierung am PC, Animationen am PC.
Literatur:	Ray Wiley, C. / Barrett, L. C.: Advanced Engineering Mathematics. 6. Aufl. McGraw, 1995.
Text für Transcript:	<b>Mathematical Methods</b> Integral transformations, especially Laplace and Fourier transformations, probability, random variables, stochastic processes, introductively applied to stationary stochastic signals in linear time-invariant systems.

## Mechatronischer Systementwurf (MSE / 6632)

Modulbezeichnung:	<b>Mechatronischer Systementwurf</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	MSE / 6632 <span style="float: right;">Stand: 12.01.2021</span>
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	2. Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Thomas Schulte
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Guido Stollt
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Pflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Formal: Inhaltlich: Mathematische Methoden, Mechanik und Maschinendynamik, Informatik, Kenntnisse der Regelungstechnik.
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden beherrschen auf Basis der VDI-Richtlinie 2206 die domänenübergreifende Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme. Sie können die in der VDI-Richtlinie 2206 angegebenen Vorgehensweisen in der industriellen Praxis anwenden. Die Studierenden haben Grundkenntnisse zur Theorie der Modellierung und Simulation mechatronischer Systeme und können diese auf typische Beispiele anwenden.
Inhalt:	Mechatronische Grundstrukturen und Prinzipien, domänenübergreifende Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, Problemlösungszyklus als Mikrozyklus, V-Modell als Makrozyklus, Prozessbausteine für wiederkehrende Arbeitsschritte, Entwurf und Auslegung eines Systems oder eines Teilsystems. Grundlagen zur Erstellung mathematischer Modelle von mechatronischen Systemen sowie Grundlagen der Simulation wie Simulationsalgorithmen, implizite, explizite Verfahren, Stabilitätsbetrachtungen, usw.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript, Notebook-University-Lernplattform.
Literatur:	VDI 2206: Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme. Beuth, 2003. Isermann, R.: Mechatronische Systeme. Grundlagen. Springer, 1999. Gipser, M.: Systemdynamik und Simulation. Teubner, 1999.
Text für Transcript:	<b>Design of Mechatronic Systems</b> Methodological approach to the design of mechatronic systems accord-



---

	ing to VDI guideline 2206 based on the actual machine design of a mechatronic system or subsystem. Simulation and Modelling of mechatronic Systems.
--	---

## Methoden der Medizininformatik (MMI / 5927)

Modulbezeichnung:	<b>Methoden der Medizininformatik</b>	Kzz.: MMI FNR: 5927
Studiengang / Semester:	Smart Health Sciences, 1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. medic. Philipp Bruland	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. medic. Philipp Bruland	
Sprache:	Deutsch	Stand: 02.03.2020
Zuordnung z. Curriculum:	Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhalt- lich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	<p><b>Analyse:</b> Die Studierenden können unterschiedliche Anwendungssysteme im Gesundheitswesen untersuchen. Sie haben die Fähigkeit, medizinische Prozesse zu ermitteln und Lösungsstrategien bei der digitalen Transformierung aufzuzeigen. Sie können Bedarfe und Vorschläge zur Vernetzung von Systemen im Gesundheitswesen erarbeiten.</p> <p><b>Bewertung:</b> Sie können medizininformatische Anwendungen sowie Prozesse im Gesundheitswesen bewerten. Sie sind in der Lage, die Nutzbarkeit von medizinischer Software und Hardware zu prüfen. <b>Erschaffen:</b> Sie können Handlungsempfehlungen auf Basis durchgeführter Analysen und Tests formulieren. Lernende können Aufgabenstellungen selbstständig bearbeiten und lösen.</p>	
Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b> Module von medizinischen Informationssystemen, Grundlagen des Aufbaus und der Organe des Gesundheitswesens, Methoden zur systematischen und objektiven Bewertung von Systemen, semantische und syntaktische Interoperabilität, Standards zur Kommunikation im Gesundheitswesen sowie Medizinische Dokumentation und Begriffssysteme.</p> <p><b>Praktikum:</b> Entwurf eines medizinischen Kommunikationsnetzwerks zwischen unterschiedlichen Anwendungssystemen und Serverstrukturen zur Verarbeitung und Speicherung medizinischer Daten. Test und Evaluation implementierter Lösungen mit Hilfe erlernter und verfügbarer Methoden und Werkzeuge.</p>	
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung mit Kolloquium, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer	
Literatur:	<p>Haas, P. Medizinische Informationssysteme und elektronische Krankenakten. Springer, 2005.</p> <p>Haas, P. Gesundheitstelematik. Springer, 2007.</p> <p>Benson, Tim. Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED. Springer, 2010.</p> <p>Dugas, M. Medizininformatik – Ein Kompendium für Studium und Praxis. Springer, 2017.</p>	

## Mikrobiologische Vertiefung (MBV / 4583)

Modulbezeichnung:	<b>Mikrobiologische Vertiefung</b> <span style="float: right;">Kzz.: MBV FNR: 4583</span>
Studiengang / Semester:	Smart Health Sciences (M.Sc.), 2. Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof.'in Dr. rer. nat. Barbara Becker
Dozent(in):	Prof.'in Dr. rer. nat. Barbara Becker
Sprache:	Deutsch <span style="float: right;">Stand: 20.12.2019</span>
Zuordnung z. Curriculum:	Smart Health Sciences (M.Sc.), Pflichtmodul
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte / Workload:	5 CR / 150 h
Voraussetzungen:	Formal: keine Inhaltlich: keine
Lernziele, Kompetenzen:	<p><b>Analysieren:</b> Die Studierenden erwerben die Kompetenz über krankheitserregende Bakterien, Pilze und Viren und sind mit aktuellen Nachweis- und Identifizierungsverfahren vertraut.</p> <p><b>Synthetisieren:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die Ursache mikrobiologischer Kontaminationen zu erkennen und geeignete Verfahren zur Detektion auszuwählen.</p> <p><b>Bewerten:</b> Die Studierenden können mikrobiologische Ergebnisse/Befunde bewerten.</p>
Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b> Pathogene Bakterien (inkl. multiresistente Erreger und Antibiotika), Viren, Schimmelpilze (Aufbau, Übertragungswege, Pathogenität, Inaktivierung). Vorstellung von Detektionsverfahren (kulturelle Nachweisverfahren - qualitativer und quantitativer Nachweis von Bakterien und Pilzen), Zellkulturen zum Nachweis von Viren; immunologische Identifizierung (Lateral Flow Assay, ELISA). Molekularbiologie (PCR, Real-Time PCR, isothermale Amplifikation, Sequenzierung, Next-Generation-Sequencing (NGS), Massenspektroskopie (MALDI-TOF MS)).</p> <p><b>Übung:</b> Die Übungen vertiefen die Vorlesungsinhalte. Unter Berücksichtigung aktueller internationaler Literatur werden die Vorlesungsinhalte mit Beispielen aus der praktischen Anwendung vertieft.</p>
Studien-Prüfungsleistungen:	Erstellung und Präsentation (15 min.) eines Posters auf Basis aktueller wissenschaftlicher Literatur, benotet.
Medienformen:	Power-Point-Präsentation, Tafel, Gruppenarbeit, Labordemonstration, etc.
Literatur:	Aktuelle englischsprachige Fachliteratur

## Mikro- und Nanotechnik (MNT / 6643)

Modulbezeichnung:	<b>Mikro- und Nanotechnik</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	MNT / 6643 Stand: 15.07.2019
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	2. Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jian Song
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Jian Song
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Praktikum / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik: Stochastik, Physik: Optik, Technische Mechanik: Statik, Dynamik, Elektrotechnik: AC, DC, elektrische u. magnetische Felder, Messtechnik: elektr. u. DMS
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden haben grundlegendes und vertieftes Wissen im Bereich der Mikrosystemtechnik. Die Studierenden kennen die wichtigen physikalischen Grundlagen, Arbeitsmethoden und Anwendungstechniken der Mikrosystemtechnik als anspruchsvolle, neue und zukunfts-trächtige Querschnittstechnologie und können diese anwenden.
Inhalt:	Ausgehend von den physikalischen Grundlagen werden die Systemintegration (Bsp. Airbag-System, ESP), Anwendungen (Aktor und Kraftsensor aus Piezokeramik, Aktor aus Formgedächtnis-Legierungen, elektrostatische Antriebe, Abstandsensoren usw.) und Fertigungstechnologien (CVD, PVD, Lithografie, Ätzverfahren, LIGA, Kleben und Bonden) mikrotechnischer Sensorik und Aktorik erläutert. In Laborversuchen werden die Technologien und Arbeit mit der Mikrosystemtechnik näher kennengelernt.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, 120 Minuten. Die Note entspricht der Note für das Modu
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, schriftliche Lehrunterlagen.
Literatur:	Gerlach, G. / Dötzel, W. (1997): Grundlagen der Mikrosystemtechnik. Hanser. Menz, W. / Mohr, J. (1997): Mikrosystemtechnik für Ingenieure. VCH Weinheim. Mescheder, U. (2004): Mikrosystemtechnik. Teubner. Vollath, D. (2008): Nanomaterials. Wiley-VCH.

---

Text für Transcript:	<b>Microelectromechanical Systems and Nanotechnology</b> Physical fundamentals, design, manufacturing and applications of micro- and nanotechnology, sensors and actuators.
----------------------	--

## Modellierung von Fluidodynamik und Energietransport (MFE / 6640)

Modulbezeichnung:	<b>Modellierung von Fluidodynamik und Energietransport</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	MFE / 6640 <span style="float: right;">Stand: 15.07.2019</span>
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	2. Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Georg Klepp
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Formal: Inhaltlich: Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Vektoranalysis numerische Methoden für Gleichungslöser, Erhaltungssätze der Mechanik, Wärmetransport
Lernziele, Kompetenzen:	Methoden der mathematischen Modellierung und numerischen Berechnung von Strömungen und Wärmetransport. Eigenständiges Aufstellen von Simulationsmodellen. Auswahl und sichere Handhabung geeigneter Berechnungsmethoden und Simulationsprogramme. Eigenständige Durchführung von Simulationsrechnungen. Kritische Einordnung eigener und fremder Simulationsergebnisse
Inhalt:	Grundgleichungen für Strömung und Wärmetransport (Erhaltungsgleichungen, Navier-Stokes-Gleichungen). Physikalische Transportphänomene bei Strömung und Wärmetransport (Diffusion, freie und erzwungene Konvektion, Strahlung). Transportgleichung. Ansätze zur Modellierung. Methoden der Diskretisierung (Finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente). Lösen von Gleichungssystemen (direkte Löser, iterative Löser, Konvergenz). Gittergenerierung (strukturiert, unstrukturiert, Hexaeder, Tetraeder). Rand- und Anfangsbedingungen. Anwendung auf technische Systeme: Simulation von Strömungen, Kühlung von Bauteilen, Energietransport..
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript.
Literatur:	Bird / Stewart / Lightfoot (2007): Transport Phenomena. Wiley. Peric / Ferziger (2008): Numerische Strömungsmechanik. Springer. Patankar (1980): Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, McGraw-Hill.

---

Text für Transcript:	<b>Modelling of Fluid Flow and Energy Transfer</b> Basics of numerical simulation of fluid flow and heat transfer. Discretization schemes and numerical solution used in computational fluid dynamics (CFD). Application to mechatronic systems.
----------------------	---

## Network Security (NWS / 5920)

Course name:	<b>Network Security</b>
Abbreviation / number:	NWS / 5920 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Elektrotechnik (M. Sc.) Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.): second semester Information Technology: full-time study: second semester; part-time study: second or fourth semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss
Lecturers:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss, Dr. Henning Trsek
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory optional subject
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Lab / 2 hour per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work (homework and project work)
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Basic knowledge of networking and IP-related protocols
Objectives:	The students acquire solid knowledge about threats to security and privacy in networked and distributed systems. Different security mechanisms specified in current network protocols are known and can be rated with respect to their applicability. The students are familiar with the most important aspects of information security management and they are able to apply them to both, Information Technology (IT) and Operational Technology (OT) environments. The students carry out a detailed study of some selected security-related protocol or recently published attack (project work).
Contents:	Networking applications and protocols and their vulnerabilities, IT security (aims, threats, secure programming), applied cryptography (basic mechanisms, selected algorithms and their applications), public key infrastructures (PKI), security and privacy in networked and distributed systems, transport layer security protocol (TLS), information security governance (according to ISO 27001), industrial security (IEC 62443).
Examination:	Written examination. The course grade equals the grade of the written examination.
Teaching media:	Lectures: computer presentations, blackboard, handouts Labs: LAN/WLAN traffic and packet analysis, sniffing and spoofing tools, establishing a PKI and securing a networks using TLS



Literature:	Anderson, R.: Security Engineering. Wiley, 2008. Campbell, T.: Practical Information Security Management. Springer, 2016. Kaufman, C., Perlman, R. Speciner, M.: Network Security. Prentice Hall, 2002. Paar, C., Pelzl, J.: Understanding cryptography: A textbook for students and practitioners. Springer, 2010. Risitc, I.: Bulletproof SSL and TLS. Feisty Duck, 2014. Stallings, W.: Cryptography and Network Security. Principles and Practice. Pearson, 2016.
-------------	--

## Photonik (PHO / 5628)

Modulbezeichnung:	<b>Photonik</b>	
Kurzzeichen / Fachnummer:	PHO / 5628	Last update:15.07.2019
Studiengang:	Elektrotechnik (M. Sc.)	
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Theorie elektromagnetischer Felder, Mathematische Methoden	
Lernziele, Kompetenzen:	Basierend auf den Maxwellschen Gleichungen werden in diesem Modul die Ausbreitungseigenschaften des Lichts als elektromagnetische Welle hergeleitet. Die Studierenden können basierend darauf optische Systeme analysieren und die erworbenen Kompetenzen auf neue Fragestellungen der Photonik anwenden. Basierend auf den erworbenen Kompetenzen können sie Systeme der Photonik hinsichtlich unterschiedlicher Fragestellungen evaluieren.	
Inhalt:	Anregung, Ausbreitung und Detektion von elektromagnetischen Wellen, Geometrische Optik, Linsen, Wellengleichung, Randbedingungen, Überlagerung von Wellen, Polarisationsarten, Definition und Berechnung von Moden optischer Wellenleiter, Kopplung von Komponenten, limitierende Faktoren optischer Systeme, Vorstellung unterschiedlicher optischer Systeme, vielmodige und singlemodige optische Übertragungssysteme.	
Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript.	
Literatur:	Bahaa, E. A. Saleh: Grundlagen der Photonik, Wiley-CH 2008. Hering, E.: Photonik, Springer Verlag 2006 Pedrotti, F.: Optik für Ingenieure, Springer Verlag 2008. Snyder, A.: Optical waveguide theorie, Springer Verlag 1984.	
Text für Transcript:	<b>Photonics</b> Objectives: Being able to understand the principles and limitations of optical systems. Contents: Geometrical optics, wave optics, lenses, boundary conditions, polarization, definition and calculation of the modes of optical systems, calculation of the transmission behavior of optical interconnection systems, application and limits of optical systems	

## Probability and Statistics (PAS / 5913)

Course name:	<b>Probability and Statistics</b> Code: PAS No.: 5913
Degree Program / Semester:	Elektrotechnik (M. Sc.) and Smart Health Sciences (M.Sc.): first semester Information Technology (M. Sc.): full-time study: first semester; part-time study: first or third semester
Frequency of the offer:	Winter term
Responsible lecturer:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss
Lecturer:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Heiss
Language:	English Last update:20 December 2019
Relation to curriculum:	Compulsory course
Teaching type / hours:	Lectures / 3 hours per week Exercises / 1 hour per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5 CR
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: Knowledge of mathematics from a Bachelor of Science program.
Objectives:	The students acquire solid knowledge about fundamental definitions and theorems from the fields of probability theory and statistics. Upon completion of the course, students shall be able to perform statistical parameter estimations and hypothesis testing of samples and to transfer these techniques e. g. to applications in the field of quality control.
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basics of probability theory (sample space, event, probability, conditional probability, random variable, expectation, variance)</li> <li>- Special distributions, central limit theorem</li> <li>- Sampling, parameter estimation, hypothesis testing</li> <li>- Regression and analysis of variance</li> <li>- Goodness of fit and nonparametric testing</li> <li>- Quality control, product and system reliability</li> </ul>
Examination:	Written examination. The course grade equals the grade of the written examination.
Teaching media:	PowerPoint presentations, blackboard, handouts, exercises
Literature:	DeGroot, M. H.; Schervish, M. J.: Probability and Statistics. Pearson, 2010. Gubner, J. A.: Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers. Cambridge University Press, 2006. Ross, S. M.: Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists. Academic Press, 2009.

## Projekt- und Qualitätsmanagement (PQM / 6637)

Modulbezeichnung:	<b>Projekt- und Qualitätsmanagement</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	PQM / 6637 Stand: 20.12.2019
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	2. Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jozef Balun
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Jozef Balun
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	180 h = 65 h Präsenz- und 85 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 CR
Voraussetzungen:	Formal requirements: / Content requirements: /
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen die wesentlichen Prozessabläufe und Methoden zur Abwicklung, Kalkulation und Finanzierung von Entwicklungsprojekten und können deren Instrumentarien anwenden. Sie kennen die Aufgaben des Qualitätsmanagements sowie den Aufbau von QM-Systemen gemäß DIN ISO 9000 ff. und können deren Werkzeuge anwenden. Die Studierenden haben Fach- und Methodenkompetenz in der Planung, Steuerung und Überwachung von Entwicklungsprojekten, bzgl. des Aufbaus von QM-Systemen und der Anwendung der QM-Werkzeuge sowie der Kalkulation und Finanzierung von Entwicklungsprojekten. Sie kennen Methoden der Problemlösung im Team und vertiefen Ihre Diskussions- und Argumentationsfähigkeit.
Inhalt:	1. Management von Entwicklungsprojekten Definition, Ziele, Unterschiede Entwicklungs-/Anlagenbauprojekte; Projektphasen; Von der Idee zum Projekt: Aufgaben und Werkzeuge des Produktmanagements; Von den Kundenwünschen zur Abnahme: Aufgaben u. Werkzeuge der Planung, Steuerung u. Überwachung 2. Qualitätsmanagement Definitionen, Ziele, Grundsätze der DIN ISO 9000 ff.; Methoden und Werkzeuge für das QM; Six-Sigma-Methode; rechtliche Rahmenbedingungen; Übungen mit eigenständigen Erarbeitungen zur Unterstützung der Ideenfindung, zur Ermittlung von Kundenwünschen, zur Erstellung eines Businessplans, zur Führung eines Lasten-/Pflichtenhefts, zu Kick-off-meetings, zum Projektstrukturplan, zur Nutzwertanalyse, zum Ursache-Wirkungs-Diagramm, FMEA, QFD.
Studien-	Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung.

Prüfungsleistungen:	Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer
Literatur:	Vdf (2010): Projektmanagement. Stein, F. (2004): Projektmanagement für die Projektentwicklung. Expert. Linß, G. (2005): Qualitätsmanagement für Ingenieure. Hanser. Geiger, W. (2005): Handbuch Qualität, Vieweg.
Text für Transcript:	<b>Project and Quality Management</b> Management of development projects: phases, from the idea to the project: tasks and tools of product management; from customer requirements to project acceptance: tasks and tools of planning, control and supervision. Economic basics, Business processes, Costing and Financing, Quality management: QM systems; DIN ISO 9000; process analysis and control; QM methods and tools (FMEA, QFD, scoring, Six-Sigma).

## Regelung technischer Systeme (RTS / 5627)

Modulbezeichnung:	<b>Regelung technischer Systeme</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	RTS / 5627 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Studiengang:	Elektrotechnik (M. Sc.) Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	2. Semester
Angebotshäufigkeit	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. T. Schulte
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. T. Schulte
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Regelungstechnik: Grundlegende Methoden linearer und nichtlinearer Regelungen sowohl zeitkontinuierliche als auch zeitdiskret., Digitale Messtechnik, Elektro- und Maschinendynamik, Echtzeitsysteme und Matlab/Simulink-Kenntnisse
Lernziele, Kompetenzen:	Das Fach hat zum Ziel, die Studierenden mit weiterführenden Methoden der Regelungstechnik, insbesondere für die Bereiche Fahrzeug-, Automatisierungs- und Energietechnik sowie allgemein Mechatronik, vertraut zu machen. Die Studierenden werden in Lage versetzt, die Methoden auf Problemstellungen aus dem Berufsalltag von Ingenieurinnen und Ingenieuren anzuwenden. Sie verstehen die theoretischen Hintergründe und können die Methoden auf neue Problemstellungen adaptieren.
Inhalt:	Es werden drei Themenbereiche in der Theorie und mit Anwendungsbeispielen aus der Automatisierungs-, Energie- und Fahrzeugtechnik behandelt: 1. System- und Parameteridentifikation sowie Zustandsschätzung bei rauschbehafteten Prozessen: Stochastische Prozesse, Zeit- und Frequenzbereichsverfahren, IV4-Verfahren und Kalman-Filter. 2. Nichtlineare Regelungen: Verfahren der Harmonischen Balance; der Entwurf schaltender Regler in der Phasenebene, wie z.B. Sliding-Mode-Regelungen für moderne Stellglieder, flachheitsbasierter Entwurf. 3. Simulation: Grundlegende Verfahren, Stabilität, steife Systeme, Nichtlinearitäten, Mittelwertmodelle.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript.
Literatur:	Isermann, R.: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Springer 1999. Gipser, M.: Systemdynamik und Simulation. Teubner, 1999 Föllinger, O: Nichtlineare Regelungen (Bd.1 und 2), Oldenbourg Verlag.

	2001. Unbehauen, H.: Regelungstechnik. Bd. 1-3. Vieweg Verlag Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme: Grundlegende Methoden. 2. Auflage, Springer, 1992.
Text für Transcript:	Control of Technical Systems Goal: Control design of technical systems. Contents: Design of controlled technical systems with focus on modelling and simulation, advanced nonlinear control methods based on the describing function technique and sliding-mode-control; estimation of parameter and state variables of noise-induced technical systems.

## Regenerative Energien (REE / 5631)

Modulbezeichnung:	<b>Regenerative Energien</b>	
Kurzzeichen / Fachnummer:	REE / 5631	Stand: 15.07.2019
Studiengang:	Elektrotechnik (M.Sc.) Mechatronische Systeme (M.Sc.)	
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Johannes Üpping	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS Praktikum / 0 SWS	
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Grundkenntnisse in Mathematik und Elektrotechnik entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für den jeweiligen Studiengang.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz unterschiedliche erneuerbare Energietechniken. Sie haben die Methodenkompetenz, mittels Energie-Angebot und -nachfrage passende Lösungen zu erarbeiten. Sie haben die Befähigung, Limitierungen und Möglichkeiten der Energietechnologien in den wissenschaftlichen Kontext einzuordnen.	
Inhalt:	Erneuerbares globales und lokales Energieangebot; Volatilität; Sonnenspektrum; Photovoltaiksysteme; Halbleiter Bändermodell; PN Übergang einer Solarzelle; Solarzelltypen; Wirkungsgrade; Windenergiesysteme; Windverteilung; Energiedichte Wind; Aerodynamiküberblick; Laufzahl einer Windanlage; Windkraftwerkstypen; Wirkungsgrade; Wasserkraftpotential; Turbinentypen; Wasserkraftwerke;	
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript.	
Literatur:	Wesselak, V. / Schabbach T./ Link, T./ Fischer, J.: Regenerative Energietechnik. Springer Vieweg.	
Text für Transcript:	<b>Renewable Energies</b> Objectives: Students have knowledge about different renewable energies like photovoltaic systems, wind turbines and waterpower. They are able to choose a suitable technology for a given energy problem. Contents: Energy demand and energy needs, photovoltaics including PN-	



---

	junction, PV cell types, efficiency of PV cells, wind energy distribution, types of wind turbines, efficiency of wind power systems, water power plants
--	---

## Research Project (RES / 5925)

Course name:	<b>Research Project</b>
Abbreviation / number:	RES / 5925 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Full-time study: third semester; part-time study: fifth and sixth semester
Frequency of the offer:	No restriction
Responsible lecturer:	The examiner
Lecturers:	---
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory subject
Teaching type / hours:	Independent processing of a research-oriented task
Students' workload:	4 months
ECTS credits:	30 CR
Prerequisites:	Technical and methodical knowledge from the subjects of the preceding semesters of the Master's program
Objectives:	The students get acquainted with the procedural steps in the processing of research projects, from the preparation of the application to the final documentation. For this they are involved in the processing of subtasks of current research projects. The acquired competences prepare for the subsequent Master's Thesis.
Contents:	The technical content depends on the specific research-oriented task. Variant 1: The students work on a subtask from a larger research project alone or in a team of two. Variant 2: The students work on several subtasks from different research projects alone or in a team of two.
Examination:	Composition with Colloquium, graded, The grade corresponds to the grade for the course.
Teaching media:	---
Literature:	Depends on the specific project

**Robotik (ROB / 6639)**

Modulbezeichnung:	<b>Robotik</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	ROB / 6639 Stand: 15.07.2019
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	2. Semester
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof.'in Dr. Petra Meier
Dozent(in):	Prof.'in Dr. Petra Meier
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Mathematik: lineare Algebra, Differential- und Integralrechnung Technische Mechanik: Statik, Festigkeitslehre, Dynamik
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können die für die Ansteuerung eines Roboterarmes nötigen Gleichungen für die Vorwärts- und Rückwärtskinematik und -dynamik anwenden. Sie können eine Bahnplanung für einen Roboterarm vornehmen. Sie können die Regelung für ein Robotersystem mit mehreren Aktoren und Sensoren selbst programmieren. Den Studierenden können einen Roboter auswählen, aufbauen und betreiben.
Inhalt:	In der Vorlesung wird die direkte und inverse Kinematik und Dynamik von Roboterarmen vermittelt. Beginnend mit der Rotationsmatrix werden homogene Koordinaten eingeführt und die direkte Kinematik mit Hilfe der Denavit-Hartenberg-Transformation beschrieben. Zwei Methoden zur Durchführung der inversen Kinematik werden vorgestellt. Zur Berechnung der Dynamik des Roboterarmes werden Lagrange-Euler-, Newton-Euler- und der generalisierte d'Alembert-Ansatz eingeführt. Abschließend werden die theoretischen Grundlagen der Trajektorienplanung vorgestellt. Parallel dazu werden im Praktikum mit Hilfe von Lego Mindstorms mobile Roboter aufgebaut, der Umgang mit Sensoren und Aktoren geübt und eine Regelung programmiert.
Studien- Prüfungsleistungen:	Ausarbeitung. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript, Ilias.
Literatur:	Fu, Gonzalez, Lee: Robotics - Control, Sensing, Vision, and Intelligence

	<p>Bräunl - Embedded Robotics - Springer Verlag  Husty, Karger, Sachs, Steinhilper - Kinematik und Robotik – Springer Verlag  Nehmzow – Mobile Robotik – Springer Verlag  Pfeiffer, Reithmeier – Roboterdynamik – Teubner Studienbücher  Altenburg, Altenburg – Mobile Roboter – Hanser Verlag  Weber – Industrieroboter – Hanser Verlag  Bögelsack, Kallenbach, Linnemann – Roboter in der Gerätetechnik – Hüthig Verlag  Paul - Robot Manipulators: Mathematics, Programming and Control - MIT Press  Wolovich - Robotics: Basic Analysis and Design - Saunders College Publishing/Harco  Woernle – Mehrkörpersysteme – Springer Verlag</p>
Text für Transcript:	<p><b>Robotics</b>  Overview of design and operation of robotics. Starting from mechanics, kinematics, dynamics, control and programming, the most important components are introduced and some examples of stationary and mobile robots are shown.</p>

## Scientific Methods and Writing (SMW / 5911)

Course name:	<b>Scientific Methods and Writing</b> Code: SMW No.: 5911
Degree Program / Semester:	Elektrotechnik (M.Sc.), Mechatronische Systeme (M.Sc.) and Smart Health Sciences (M.Sc.): first semester Information Technology (M. Sc.): full-time study: first semester; part-time study: first or third semester
Frequency of the offer:	Winter term
Responsible lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Dr. phil. Dr. rer. soc. Carsten Röcker
Lecturers:	Prof. Dr.-Ing. Dr. phil. Dr. rer. soc. Carsten Röcker
Language:	English Last update: 5 May 2021
Relation to curriculum:	Compulsory subject
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Exercise / 2 hours per week
Students' workload	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises) plus 90 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5 CR
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: /
Objectives:	Students acquire basic knowledge about scientific writing and presenting. They understand typical structures of scientific papers and typical presentation styles. At the level of personality development, they gain problem-solving skills. In the practical part of the course, students gain hands-on experience in drafting, organizing and revising scientific texts. The course is targeted at non-native English speakers with intermediate language abilities.
Contents:	The course provides an introduction to and application of key principles of effective and efficient scientific writing. It provides key techniques, guidelines and suggestions to improve scientific writing skills. This includes a basic understanding of the writing strategy (research, planning, summarizing), the organization of the document (structure, argumentation) and the writing process (avoidance of plagiarism, proper referencing, proof-reading). Good and bad examples of written scientific English are discussed.
Examination:	Project work including a written scientific paper and a presentation. (The grade is not based on the content but on the writing and presentation skills.)
Teaching media:	Projector, charts, blackboard, books
Literature:	Turabian, K. L. (2013). A Manual for Writers of Research Papers, Theses, and Dissertations. The University of Chicago Press, Chicago, IL, USA. Sword, H. (2012). Stylish Academic Writing. Harvard University Press, Cambridge, MA, USA.

	<p>Murray, R. (2005). <i>Writing for Academic Journals</i>. Open University Press, Maidenhead, Berkshire, UK.</p> <p>Strunk, W., White, E. B. (2000). <i>The Elements of Style</i>. Allyn &amp; Bacon, Boston, MA, USA.</p> <p>Rocco, T. S., Hatcher, T. G., Creswell, J. W. (2011). <i>The Handbook of Scholarly Writing and Publishing</i>. John Wiley &amp; Sons, Hoboken, NJ, USA.</p> <p>Schimmel J. (2012). <i>Writing Science: How to Write Papers that Get Cited and Proposals that Get Funded</i>. Oxford University Press, Oxford, UK.</p> <p>Heard, S. (2016). <i>The Scientist's Guide to Writing: How to Write More Easily and Effectively Throughout Your Scientific Career</i>. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA.</p> <p>Derntl, M. (2014). Basics of Research Paper Writing and Publishing. In: <i>International Journal of Technology Enhanced Learning</i>, Vol. 6, No. 2, pp. 105-123.</p>
--	---

## Seminar Theoretische Grundlagen (STG / 5930)

Modulbezeichnung:	<b>Seminar Theoretische Grundlagen</b>	Kzz.: STG FNR: 5930
Semester:	1. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Gerd Kutz, Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg	
Dozent(in):	Verschiedene Dozentinnen und Dozenten	
Sprache:	Deutsch	Stand: 05.05.2021
Zuordnung z. Curriculum:	Smart Health Sciences (M.Sc.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 4 SWS Seminar / 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	120 h Präsenz- und 180 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	10 CR / 300 h	
Voraussetzungen:	Formal: / keine Inhaltlich: / keine	
Lernziele, Kompetenzen:	Im Rahmen der wissenschaftlichen Seminare <i>Theoretische Grundlagen</i> (1. Semester) und <i>Anwendungen</i> (2. Semester), die als Ringvorlesung mit Seminar organisiert sind, nehmen die Studierenden ein breites Spektrum an fachlichen Fragestellungen auf, um diese kritisch in ihren Auswirkungen zu analysieren, evaluieren und zu diskutieren. So werden zugleich auf der Ebene der Persönlichkeitsentwicklung kritisches Denken und Reflexionsfähigkeit aktiv adressiert und gestärkt. Die Veranstaltungen finden an verschiedenen Studienorten statt.	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Technische Sensorik</u>: Biosignalerfassung und Verarbeitung, Mess- und Regelungstechnik, Regelung und Optimierung technischer Systeme, Informationsfusion</li> <li>• <u>Intelligente Diagnose</u>: Systeme zur Diagnose, Big Data in der Medizin, Datenanalyse</li> <li>• <u>Gesundheit und Ernährung</u>: Zusammenhänge zwischen Ernährung und Krankheitsbildern, Intoleranzen, Dysfunktionen</li> <li>• <u>Pharmazeutische Aspekte und Individualisierung</u>: Wirkstoffträgersysteme. Biosensoren, Drug Targeting</li> </ul> <p>Inhalte können spezifisch adaptiert werden und werden jeweils zum Semesterbeginn festgelegt.</p>	
Studien-Prüfungsleistungen:	Thematische Ausarbeitung zu den o.g. Inhalten innerhalb des Semesters und abschließende mündliche Prüfung mit Präsentation, benotet.	
Medienformen:	verschiedene	
Literatur:	Die Literatur und Referenzquellen werden von den Lehrenden in ihrem Gebiet je gesondert bekanntgegeben.	

## Seminar Anwendungen (SAN / 5933)

Modulbezeichnung:	<b>Seminar Anwendungen</b>	Kzz.: SAN FNR: 5933
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Gerd Kutz, Prof. Dr.-Ing. Volker Lohweg	
Dozent(in):	Verschiedene Dozentinnen und Dozenten	
Sprache:	Deutsch	Stand: 05.05.2021
Zuordnung z. Curriculum:	Smart Health Sciences (M.Sc.), Pflichtmodul	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 4 SWS Seminar / 4 SWS	
Arbeitsaufwand:	120 h Präsenz- und 180 h Eigenstudium	
Kreditpunkte / Workload:	10 CR / 300 h	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: /	
Lernziele, Kompetenzen:	Im Rahmen der wissenschaftlichen Seminare <i>Theoretische Grundlagen</i> (1. Semester) und <i>Anwendungen</i> (2. Semester), die als Ringvorlesung mit Seminar organisiert sind, nehmen die Studierenden ein breites Spektrum an fachlichen Fragestellungen auf, um diese kritisch in ihren Auswirkungen zu analysieren, zu evaluieren und zu diskutieren. So werden zugleich auf der Ebene der Persönlichkeitsentwicklung kritisches Denken und Reflexionsfähigkeit aktiv adressiert und gestärkt.	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Psychologie, Arbeitspsychologie und Hierarchiemanagement</u>: Risikomanagement und Fehlermanagement im OP und Intensivmedizin</li> <li>• <u>Datensicherheit und Ethische, legale und soziale Implikationen</u>: (ELSI/ELSA): Umgang mit Patientenakten und -daten, Datenschutz, ePA, RIS, PACS, Cyber-Security</li> <li>• <u>Vertiefende medizinische Themengebiete</u>: Neurologie, Nuklearmedizin, Labor und Pathologie</li> <li>• <u>Regulatorische Anforderungen</u>: Medical Device Regulation (MDR)</li> <li>• <u>Public-Health-Themen</u>: Alternde Bevölkerung, Gesundheit und Pflege, Work &amp; Care und Tech &amp; Care</li> <li>• <u>Wirtschaft und Entrepreneurship</u>: Krankenhaus-Management, Management in der pharmazeutischen Industrie, medizinische Geschäftsmodelle, Gründung</li> </ul> <p>Inhalte können spezifisch adaptiert werden und werden jeweils zum Semesterbeginn festgelegt.</p>	
Studien- Prüfungsleistungen:	Thematische Ausarbeitung zu den o.g. Inhalten innerhalb des Semesters und abschließende mündliche Prüfung mit Präsentation, benotet.	
Medienformen:	verschiedene	
Literatur:	Die Literatur und Referenzquellen werden von den Lehrenden in ihrem Gebiet je gesondert bekanntgegeben.	



## Servosystemtechnik (SST / 5621)

Modulbezeichnung:	<b>Servosystemtechnik</b>	
Kurzzeichen / Fachnummer:	SST / 5621	Last update:15.07.2019
Studiengang:	Elektrotechnik (M. Sc.), Mechatronische Systeme (M. Sc.)	
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Holger Borcharding	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Holger Borcharding	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach	
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Praktikum / 1 SWS	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5 CR	
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Grundgebiete der Elektrotechnik, Elektronik, Regelungstechnik, Elektrische Maschinen.	
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden können die Eignung von servotechnischen Systemen für einen Prozess analysieren, das servotechnische System planen und den Prozess in Betrieb nehmen.	
Inhalt:	<p>Klärung des Begriffes „Servotechnik“, Komponenten eines Servoantriebs, Linearantriebe, Eigenschaften von Rückführsystemen, Feldbusse für Servoanwendungen, Eigenschaften von Frequenzumrichtern für Servoanwendungen, feldorientierte Regelung von Drehstrommaschinen, Lageregelung von Servoantrieben, Aufbau der Mikroelektronik in der Servotechnik, Bremsschaltungen, Netzurückspeisung und Zwischenkreisverbund, EMV von Servoantrieben, Steuerungstechnik von Mehrachs-Servoanwendungen: Zentrale vs. dezentrale Steuerung, Vorschubantriebe in Werkzeugmaschinen, Achsantriebe in Handhabungsgeräten und Robotern, Hauptantriebe kleiner Leistung in Bearbeitungszentren, Hilfsantriebe wie z.B. Werkstück-, Werkzeug- und Palettenwechsler, Gleichlaufantriebe, Wickelantriebe, fliegende Säge, Grundlagen der Kurvenscheibentechnik, intelligente Servoantriebe, Sicherheitstechnik.</p>	
Studien-Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, Skript, Vorführungen im Labor	
Literatur:	Brosch, P. F.: Intelligente Antriebe in der Servotechnik. MI Verlag, Band 183.	

	<p>Brosch, P. F.: Motion Control. MI Verlag, Band 240.</p> <p>Franz, J.: EMV-Reihe Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen. Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik. Universität Hannover, 2000.</p> <p>Groß / Hamann / Wiengärtner: Elektrische Vorschubantriebe in der Automatisierungstechnik. Siemens, 2000.</p> <p>Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen. Hanser, 2000.</p>
Text für Transcript:	<p><b>Servo System Applications</b></p> <p>Goal: Be able to analyze the suitability of servo drives for a process.</p> <p>Contents: Components of a servo drive; linear drives; field-oriented control of induction machines; characteristics of frequency converters; control of servo drives; structure of microelectronics in the servo drives; EMC; central control versus decentralized control; special applications of servo drives (handling, winding, positioning, flying saw, cam disc); intelligent servo drives; safety.</p>

## Spezielle Gebiete der Elektrotechnik (SGE / 5633)

Modulbezeichnung:	<b>Spezielle Gebiete der Elektrotechnik</b>	
Kurzzeichen / Fachnr.	SGE / 5633	Last update:15.07.2019
Studiengang:	Elektrotechnik (M. Sc.)	
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	NN	
Dozent(in):	NN	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach	
Lehrform:	tbd.	
SWS:	4	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen:	tbd.	
Lernziele, Kompetenzen:	Dieses Wahlpflichtfach dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtfach mit Themen aus dem Gebiet der Elektrotechnik angeboten werden kann. Die Modulbeschreibung wird dann spezifiziert.	
Inhalt:	Vorlesung: tbd. Übung: tbd. Praktikum: tbd	
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	tbd.	
Literatur:	tbd.	
Text für Transcript:	<b>Special Topics in Electrical Engineering</b>	

## Special Topics in Information Technology (STI / 5926)

Course name:	<b>Special Topics in Information Technology</b>
Abbreviation / number:	STI / 5926 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Information Technology (M.Sc.)
Semester:	Full-time study: second semester, part-time study: second or fourth semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	NN
Lecturer:	NN
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory optional subject
Teaching type:	tbd.
Hours:	4
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	tbd.
Objectives:	This compulsory optional subject serves as a placeholder if a compulsory optional subject with topics from the field of information technology can be offered. The subject description is then specified.
Contents:	Lecture: tbd. Exerciseg: tbd. Lab: tbd
Examination:	Type of exam graded. The exam grade is the grade for the course
Teaching media:	tbd.
Literature:	tbd.

## Spezielle Gebiete mechatronischer Systeme (SGM / 5634)

Modulbezeichnung:	<b>Spezielle Gebiete mechatronischer Systeme</b>	
Kurzzeichen / Fachnr.	SGM / 5634	Last update:15.07.2019
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)	
Semester:	2. Semester	
Angebotshäufigkeit:	Sommersemester	
Modulverantwortliche(r):	NN	
Dozent(in):	NN	
Sprache:	deutsch	
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach	
Lehrform:	tbd.	
SWS:	4	
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium	
Kreditpunkte:	5	
Voraussetzungen:	tbd.	
Lernziele, Kompetenzen:	Dieses Wahlpflichtfach dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtfach mit Themen aus dem Gebiet der Mechatronik angeboten werden kann. Die Modulbeschreibung wird dann spezifiziert.	
Inhalt:	Vorlesung: tbd. Übung: tbd. Praktikum: tbd	
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.	
Medienformen:	tbd.	
Literatur:	tbd.	
Text für Transcript:	<b>Special Topics in Mechatronic Systems</b>	

## Theorie elektromagnetischer Felder (TEF / 5624)

Modulbezeichnung:	<b>Theorie elektromagnetischer Felder</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	TEF / 5624 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Studiengang:	Elektrotechnik (M. Sc.) Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	1. Semester
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Elektrotechnik (M. Sc.): Pflichtfach Mechatronische Systeme (M. Sc.): Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Arbeitsaufwand:	60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR / 150 h
Voraussetzungen:	Formal: Inhaltlich: Feldtheoretische Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik.
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz die Maxwell'schen Gleichungen in Integral- und Differentialform. Sie haben die Methodenkompetenz, mittels dieser Gleichungen feldtheoretische Fragestellungen eigenständig zu analysieren und selbständig auf neue Problemstellungen anzuwenden. Sie können die erzielten Ergebnisse selbständig evaluieren.
Inhalt:	Maxwell'sche Gleichungen in differentieller und integraler Form, Materialgesetze, Klassifizierung von Feldproblemen, Maxwell'sche Gleichungen bei stationären, quasistationären und zeitveränderlichen elektromagnetischen Feldern, Lösungsverfahren für elektromagnetische Feldprobleme, Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen.
Studien-Prüfungsleistungen:	Mündliche Prüfung oder Klausur, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Beamer, Skript.
Literatur:	Henke, H.: Elektromagnetische Felder. Springer, 2007. Küpfmüller, K.: Theoretische Elektrotechnik. Springer, 2008. Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker. Springer, 2010.
Text für Transcript:	<b>Electromagnetic Field Theory</b> Objectives: Being able to understand the principles of Maxwell's equations and their applications. Contents: Maxwell's equations, boundary conditions, analysis of static and time-varying electromagnetic fields, electromagnetic waves.

## Thermodynamik mechatronischer Geräte (TMG / 6620)

Modulbezeichnung:	<b>Thermodynamik mechatronischer Geräte</b>
Kurzzeichen / Fachnummer:	TMG / 6620 Stand: 15.07.2019
Studiengang:	Mechatronische Systeme (M. Sc.)
Semester:	1. Semester
Angebotshäufigkeit:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N.
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung z. Curriculum:	Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand:	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5 CR
Voraussetzungen:	Formal: / Inhaltlich: Grundgebiete der Elektrotechnik
Lernziele, Kompetenzen:	Die Studierenden erwerben Kompetenzen, thermodynamische Probleme zu identifizieren und bereits im Entwurfsstadium geeignete Maßnahmen zur Problemvermeidung zu ergreifen.
Inhalt:	In diesem Modul werden die möglichen Ursachen für eine Wärmefreisetzung und die Bedeutung von Übertemperaturen auf mechatronische Bauteile bei stationären und instationären Systemen behandelt. Die Möglichkeiten zum passiven Transport, speziell zur Abfuhr von Wärme durch Leitung, Konvektion und Strahlung werden vorgestellt. Ferner werden aktive Methoden zur Kühlung wie z.B. thermoelektrische Kühler oder sog. Heat-Pipes behandelt. Beispiele: Temperaturbedingte Störungen von IC's, Wärmeleitung in Platinen, Konvektion an Kühlkörpern, Energiebilanzierung einer Heat-Pipe.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur oder mündliche Prüfung, benotet. Die Note entspricht der Note für das Fach.
Medienformen:	Tafel, Folien/Beamer, schriftliche Unterrichtsunterlagen.
Literatur:	von Böckh, P.: Wärmeübertragung. Springer, 2004. Windisch, H.: Thermodynamik. Oldenbourg, 2001.
Text für Transcript:	<b>Thermodynamics of Mechatronic Devices</b> Malfunction of mechatronic devices due to thermal effects. Temperature dependent properties of semiconductors, metals and gases. Estimation of spatial temperature distributions. Steady and unsteady transport of heat. Equations of state and diffusion. Forced convection. Technical improvement of heat transfer. Heat pipes.

## Usability Engineering (UEN / 5916)

Course name:	<b>Usability Engineering</b>
Abbreviation / number:	UEN / 5916 <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Information Technology (M. Sc.)
Semester:	Full-time study: first semester; part-time study: first or third semester
Frequency of the offer:	Winter term
Responsible lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. soc. Dr. phil. Carsten Röcker
Lecturers:	Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. soc. Dr. phil. Carsten Röcker
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory subject
Teaching type / hours:	Lecture / 2 hours per week, Exercises / 2 hours per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Formal requirements: / Content requirements: /
Objectives:	Students gain theoretical and practical knowledge of the most important user-centered design techniques and their alignment in the development process. They are able to assess the individual strengths and weaknesses of different approaches for evaluating the usability of various types of information technologies. This includes the ability to plan and execute user studies for evaluating the usability of specific information technologies. In the practical part of the course, the students acquire experience in applying the various methods and techniques to a design task.
Contents:	Today, the success of information technologies is largely influenced by its usability and user-friendly design has become an essential requirement for most systems. In this context, usability is defined as the extent to which a system can be used by a specific user to achieve a specific goal in a specific context with effectiveness, efficiency and satisfaction. In order to reach this goal, this course provides basic principles of usability engineering methods for the design and evaluation of information technologies. This includes basic concepts of human-computer interaction, user interface design strategies, software development and evaluation methods as well as practical guidelines and standards.
Examination:	Composition with Colloquium
Teaching media:	Projector, blackboard, charts, lecture notes
Literature:	Richter, M., Flückiger, M. (2014). User-Centred Engineering. Creating Products for Humans. Springer, Heidelberg.



	<p>Bill Albert, Tom Tullis (2013). <i>Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics</i>. Morgan Kaufmann. Morgan Kaufmann, Burlington, MA, USA.</p> <p>Carol M. Barnum (2010). <i>Usability Testing Essentials: Ready, Set...Test!</i> Morgan Kaufmann, Burlington, MA, USA.</p> <p>Philip Kortum (2016). <i>Usability Assessment: How to Measure the Usability of Products, Services, and Systems: User's Guides to Human Factors and Ergonomics Methods</i>. Human Factors and Ergonomics Society.</p> <p>David C. C. Evans (2017). <i>Bottlenecks: Aligning UX Design with User Psychology</i>. Apress, New York, NY, USA.</p>
--	--

## Wireless Communications (5904 / WLC)

Course name:	<b>Wireless Communications</b>
Abbreviation / number	5904 / WLC <span style="float: right;">Last update:15.07.2019</span>
Degree program:	Elektrotechnik (M. Sc.)
Semester:	Second semester
Frequency of the offer:	Summer term
Responsible lecturer:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
Lecturers:	Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier
Language:	English
Relation to curriculum:	Compulsory optional subject
Teaching type / hours:	Lecture / 3 hours per week, Exercise or lab / 1 hour per week
Students' workload:	150 hours = 60 hours confrontation time (lectures, exercises, and labs) plus 90 hours additional student individual work/homework time
ECTS credits:	5
Prerequisites:	Signals and linear systems, basics of modulation, basics of random processes
Objectives:	<p>Students acquire system-theoretical knowledge of the physical and MAC layer of modern radio systems.</p> <p>They are able to determine and to model real propagation channel characteristics. They can assess the performance limits of wireless systems including modulation and channel coding.</p> <p>They learn how to use appropriate simulation and network planning tools in order to predict the quality and the limitations of wireless radio systems.</p> <p>After completion of the course, students are able to critically analyze wireless system problems and create appropriate solutions.</p>
Contents:	<p>Mobile radio channels (multipath propagation, Doppler effects, Bello functions, channel measurements and characterization, channel modeling)</p> <p>Advanced modulation methods (theoretical limitations, spread spectrum systems, multicarrier systems, ultra-wide band radio)</p> <p>Channel coding including space-time codes, MIMO (multiple input - multiple output) systems</p> <p>Further topics: Software-defined radio (SDR), cognitive radio systems, coexistence management</p>
Examination:	Oral examination
Teaching media:	Projector / charts, blackboard, lab equipment, simulation software

Literature:	<p>Script, exercise problems and lab tasks for downloading</p> <p>Haykin, Simon, and Michael Moher: Modern Wireless Communications. Pearson-Prentice Hall.</p> <p>Pahlavan, K., and A.H. Levesque: Wireless Information Networks. Wiley.</p> <p>Paulraj, A., R. Nabar, and D. Gore: Introduction to Space-Time Wireless Communications. Cambridge UP.</p> <p>Rappaport, T. S.: Wireless Communications, Principles and Practice. Prentice Hall.</p>
-------------	---