TECHNISCHE HOCHSCHULE
OSTWESTFALEN-LIPPE
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES
AND ARTS

Fachbereich
Informatik und Automation

Modulhandbuch für die Studiengänge
Master Elektrotechnik (PO-Version 2025)

Inhaltsverzeichnis

11663	Advanced Topics in Machine Learning - AML	4
11647	Anwendungsgebiete der Mechatronik - AGM	5
15152	Autonomous Vehicles - AUV	6
11951	Communication for Distributed Systems - CDS	8
11658	Embedded Systems Design - ESD	10
11753	Forschungsprojekt - FOP	12
16358	Funktionale Sicherheit - FSI	13
16088	Gamification Innovation Lab - GIL	14
11828	Information Fusion - IFU	16
11763	Innovation and Development Strategies - IDS	18
11914	Intelligentes Testen und Optimieren - ITO	20
11563	Intelligent Technical Systems - ITS	21
11770	Kolloquium Elektrotechnik - KO	22
11849	Management Skills and Business Administration - MBA	23
11600	Masterarbeit Elektrotechnik - MAA	25
11994	Mathematische Methoden - MAM	26
11678	Network Security - NWS	27
11524	Photonik - PHO	28
11866	Probability and Statistics - PAS	29
15606	Project Work - PRW	30
11632	Regelung technischer Systeme - RTS	31
11680	Regenerative Energien - REE	33
11656	Scientific Methods and Writing - SMW	34
11815	Servosystemtechnik - SST	35
11598	Spezielle Gebiete der Elektrotechnik - SGE	36
11592	Theorie elektromagnetischer Felder - TEF	37
11938	Wireless Communication - WLC	38

Advanced Topics in Machine Learning (AML / 11663)

Modulbezeichnung	Advanced Topics in Machine Learning
Modulnummer	11663
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Lehrende:r	Prof. Dr. Markus Lange-Hegermann
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Seminar / 4 hours per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Undergraduate mathematics; knowledge of probability and statistics, knowledge of programming and data structures
Angestrebte Lernergebnisse	The students know and understand basic concepts of machine learning 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.
Inhalte	Foundations of machine learning: (un)supervised learning, overfitting, double descent, Ockham's razor, and models. Loss functions and models in logistic and linear regression. Deep neural networks, recurrency, convolution, transformers, backpropagation, batchnorm, layernorm, groupnorm, including applications in time series, and images. Large language models and prompting. Gaussian processes, kernel methods and kernel algebra, covariance structures, sampling, and variance estimations. Generative methods like PCA, autoencoders and VAEs. The knowledge about these algorithms is in part acquired by the students themselves from both textbooks and current papers. Practical sessions are being held to implement such machine learning algorithms. The course ends with presentations by students on current papers in ML.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Oral examination, duration 30 minutes. The grade equals the grade for the module.
Literatur	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 University Press /(CUP), 2003. Murphy, Probabilistic Machine Learning: An Introduction. CUP, 2022. Murphy, Probabilistic Machine Learning: Advanced Topics. CUP, 2023. Current papers: arXiv, JMLR, NeurIPS, ICML.

Anwendungsgebiete der Mechatronik (AGM / 11647)

Modulbezeichnung	Anwendungsgebiete der Mechatronik
Modulnummer	11647
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche Prof. Dr. Thomas Schulte
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Maschinenbau (Master) PO 2020: 2. Semester, Wahlpflicht Maschinenbau (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	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.
Inhalte	Mechatronische Grundstrukturen und Prinzipien, ausgewählte Aktor- und Sensorkonzepte und Regelungskonzepte mechatronischer Systeme, Beispiele ausgeführter mechatronischer Systeme z.B. aus der Kraftfahrzeugtechnik, Industrieanwendungen mit Erarbeitung alternativer Lösungsansätze, Entwurf und Auslegung eines Systems oder eines Teilsystems.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Isermann, R.: Mechatronische Systeme. Grundlagen. Springer, 2008. Heimann; Gerth; Popp: Mechatronik. Hanser, 2007.

Autonomous Vehicles (AUV / 15152)

Modulbezeichnung	Autonomous Vehicles
Modulnummer	15152
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Büker
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Büker
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Lecture/Seminar : 2 hours per week Lab : 2 hours per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Zwingende Teilnahmevoraussetzungen	/
Angestrebte Lernergebnisse	The students know and understand the important areas of assisted driving and autonomous vehicles, including system design, the common sensor technologies, main functionalities. They are able to apply them and to implement algorithms for autonomous driving. The students are also able to independently develop a topic and to present it in front of a group.
Inhalte	In this course, we will discuss: • Sensor technologies used for assisted and autonomous vehicles e.g. ultrasonic, camera, lidar, radar • Feature functions like intelligent cruise control, automatic emergency break, lane keeping, assisted and autonomous parking • Systems engineering for AVs • Functional safety of autonomous vehicles • Test and validation of AVs • Legal and ethical aspects of autonomous driving
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Presentation with a length of 30 minutes and a processing time of 6 weeks. The grade equals the grade for the module.
Literatur	Hermann Winner, et al (Edts.): Handbook of Driver Assistance Systems, Springer, 2016 Markus Maurer, et al (Edts.): Autonomous Driving: Technical, Legal and Social Aspects, Springer, 2016 Daniel Watzenig, Martin Horn (Edts.): Automated Driving Safer and More Efficient Future Driving, Springer, 2017 Yan Li, Hualiang Shi: Advanced Driver Assistance Systems and Autonomous Vehicles, From Fundamentals to Applications, Springer, 2022

	Further literature will be announced during the course

Communication for Distributed Systems (CDS / 11951)

Modulbezeichnung	Communication for Distributed Systems
Modulnummer	11951
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite
Lehrende:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite Dipl.-Ing. Arne Neumann
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Lecture / 2 hours per week Lab / 2 hours per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	**Knowledge:** 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 perfor- mance evaluation of computer networks. **Comprehension:** The students are able to explain in detail the needed steps for a cred- ible performance evaluation of communication systems. They are able to describe the approach of discrete event simulation for per- formance evaluation. **Application:** The students are able to apply their knowledge to a practical case study using the DES tool omnet++.
Inhalte	Lecture: 1) System theory and technologies: Basic communication concepts and patterns, services and protocols, layered communication system. 2) Performance evaluation of computer networks using discrete event simulation. Lab: 1) Exercises related to lectures 2) Performance evaluation study of a communication protocol with omnetpp; output analysis and representation with Matlab or R.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written examination, duration 90 minutes. The grade equals the grade for the module.
Literatur	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.

	Popovic, M.: Communication Protocol Engineering. CRC, 2006. Tanenbaum, A. S., van Steen, M.: Distributed Systems. Principles and Paradigms. 2nd rev. ed. Prentice Hall, 2006.

Embedded Systems Design (ESD / 11658)

Modulbezeichnung	Embedded Systems Design
Modulnummer	11658
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1 Semester
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Lecture/2hours perweek Exercise/2hoursperweek
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h confrontation time, 90 h homework time
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	**Knowledge:** Students gain knowledge in the field of embedded systems. This in- cludes 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. **Comprehension:** 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. **Application:** The students are able to apply their knowledge in order to design practical embedded systems based on FPGA technologies.
Inhalte	Lecture: 1. Introduction to embedded systems: What are embedded systems, requirements for embedded systems, and communication approaches? 2. System theory and technologies: Signal processing chain, embedded processor basics, bus systems, memory concepts, external interfaces, multi- and coprocessor concepts 3. Software concepts: code development, tool-chains, operating systems for embedded systems 4. Application examples from the domain of industrial automation Lab:

	1. Exercises related to lectures 2. Fundamentals of FPGA design 3. Embedded FPGA-based system design including embedded CPUs 4. Exemplary implementation of embedded software for industrial usage
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written examination, duration 90 minutes. The grade equals the grade for the module.
Literatur	P. Marwedel: Embedded System Design. Springer, 2018. Hennessy, J. L.: Computer Architecture. A Quantitative Approach. Morgan Kaufmann, 2017. Thomas, D., Moorby, Philip: The Verilog® Hardware Description Language. Springer, 2008.

Forschungsprojekt (FOP / 11753)

Modulbezeichnung	Forschungsprojekt
Modulnummer	11753
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 3. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 3. Semester, Pflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 3. Semester, Pflicht Smart Health Sciences (Master) PO 2020: 3. Semester, Pflicht
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	900 h
ECTS	30
Empfohlene Voraussetzungen	Fachliche und methodische Kompetenzen aus den Fächern der ersten zwei Semester des Masterstudiengangs
Angestrebte Lernergebnisse	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.
Inhalte	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.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Ausarbeitung mit Kolloquium, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Abhängig vom Thema des Projekts

Funktionale Sicherheit (FSI / 16358)

Modulbezeichnung	Funktionale Sicherheit
Modulnummer	16358
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht
ECTS	5

Gamification Innovation Lab (GIL / 16088)

Modulbezeichnung	Gamification Innovation Lab
Modulnummer	16088
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 1. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 1. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2019: 1. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2025: 1. Semester, Wahlpflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 1. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Lab / 4 hours per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	60 hours confrontation time plus 90 hours additional student individual work/ homework time
ECTS	5
Zwingende Teilnahmevoraussetzungen	/
Empfohlene Voraussetzungen	/
Angestrebte Lernergebnisse	**Collaborate effectively** in international, multilingual, and cross-institutional teams (bridging high school and university). **Apply AI-based and digital tools** creatively to develop prototypes, simulations, or serious games with practical relevance. **Design and implement** interdisciplinary projects at the intersection of education, technology, and gaming. **Communicate and present** complex ideas in English and German within academic, professional, and intercultural contexts. **Reflect critically** on the societal, ethical, and educational implications of gaming technologies and digital learning environments. **Transfer academic knowledge** into real-world applications through partnerships with cultural, industrial, and educational institutions.
Inhalte	The module focuses on the design and implementation of interdisciplinary projects that combine education, gaming, artificial intelligence (AI), and digital media. Students explore methods of game-based learning, serious games, and VR/AR applications as tools for education, communication, and professional training. Through project-based work, they apply AI-driven tools for creative development and evaluate the social, ethical, and educational dimensions of gaming technologies. Collaborations with partners such as schools, cultural institutions (e.g., HiScore Gaming Museum Hannover), and regional networks (e.g., Lippe Bildung eG, IWD Lemgo) enable practical transfer and reflection. The course integrates virtual learning formats (e.g., hybrid and online collaboration) and emphasizes teamwork, prototyping, and presentation of results to both academic and public audiences.

Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Presentation (duration 20 min.) and composition (comprising 15 - 20 pages with a processing time of 18 weeks)
Literatur	Yannakakis, G. N., & Togelius, J. (2018). Artificial Intelligence and Games. Springer. # Technical and algorithmic approaches (procedural generation, reinforcement learning, adaptive behavior). Rolland, C., & Wright, W. (2020). Serious Games for Engineering Education: Design and Implementation. IEEE Transactions on Education. # Case studies and architectures for simulation-based learning in engineering. Kapp, K. M. (2012). The Gamification of Learning and Instruction. Pfeiffer. # Still useful for understanding motivation, feedback, and user-engagement design. Craighead, J., & Murphy, R. R. (2017). Simulation and Training Systems for Robotics and Mechatronics. In Springer Handbook of Robotics. Springer. # Connects gamified simulation environments with real engineering applications. Azuma, R. T. (2017). A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4). # Core background for anyone working with AR/VR in technical or educational systems.

Information Fusion (IFU / 11828)

Modulbezeichnung	Information Fusion
Modulnummer	11828
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Lecture / 3 hours per week Lab / 1 hour
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematics for undergraduates, Statistics, Signals and Systems or System Modeling and Analysis, Image Analysis or Digital Image Processing
Angestrebte Lernergebnisse	**Analyse:** The students are able to discuss sensor and information fusion concepts as well as methodologies. **Evaluate:** Furthermore, they are able to operationalize mathematical models in information fusion. **Create:** Students are also able to apply these concepts to real life scenarios, like machine conditioning.
Inhalte	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. The following topics are highlighted: - sensory signal representation fusion Methods - fusion models / multi-sensor fusion human-centric models - probability theory incl. Bayes decision trees Dempster-Shafer Theory - Fuzzy set Theory - possibility theory, real world examples
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written exam, duration 120 minutes or Programming project with presentation, duration 30 minutes The grade equals the grade for the module.

Literatur	Solaiman, B; Bossé, É: Possibility Theory for the Design of Information Fusion Systems, Springer 2019. Bossé, É; Rogova, G. L.: Information Quality in Information Fusion and Decision Making (Information Fusion and Data Science), April 2019, Springer. Bosse, É.: Concepts, Models, and Tools for Information Fusion. Artech, 2007. Campos, F.: Decision Making in Uncertain Situations. An Extension to the Mathematical Theory of Evidence. Diss. Boca Raton, 2006. Shafer, G.: A Mathematical Theory of Evidence. Princeton University Press, 1976. Thomas, C. (Ed.): Sensor Fusion. Foundation and Applications. InTech, 2011. Thomas, C. (Ed.): Sensor Fusion and Its Applications. Sciyo, 2010. Additional literature sources with current references (books, papers and online sources) will be announced in the respective lecture or exercise unit.

Innovation and Development Strategies (IDS / 11763)

Modulbezeichnung	Innovation and Development Strategies
Modulnummer	11763
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	M.Sc., M.Tech. Saurav Borborah Prof. Dr. Reinhard Doleschal Prof. Dr. Volker Lohweg Prof. Dr. Andreas Welling
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Pflicht Information Technology (Master) PO 2019: 2. Semester, Pflicht Information Technology (Master) PO 2025: 2. Semester, Pflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 2. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Lecture / 2 hours per week Seminar / 2 hours per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Elementary management skills
Angestrebte Lernergebnisse	**Analyse:** The students are able to understand and discuss about fundamental principles and methods for innovation and development processes based on intercultural R&D strategies, knowledge management, portfolio analysis, risk management, and patent strategies for international companies. **Evaluate:** Students are able to evaluate e.g. patent applications and patents. **Create:** Furthermore, they are able to operationalize concepts e.g. on building international teams.
Inhalte	Intercultural management: - What is culture? Cultural behavior, International R&D teams Knowledge management: - What is company knowledge? How to handle knowledge? Knowledge distribution strategies Development processes: - Portfolio analysis, risk analysis, FMEA, processes for mass products, processes for single products Patent management: - What are patents, patents applications, trademarks? How to read patents? Patent processing

Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Engineering Project (homework) with presentation, duration approx.15 minutes and written exam, duration 60 minutes. The grade consists equally of both parts. Or written exam 120 minutes (special case).
Literatur	Basis: Davenport, T. H., Prusak, L: Working Knowledge. How Organizations Manage What They Know. Harvard, 1997. Eversheim, W. (Ed.): Innovation Management for Technical Products. RWTH Edition. Springer, 2008. Jacob, N.: Intercultural Management. MBA Masterclass. Kogan Page, 2003. Nonaka, I., Takeuchi, H.: The Knowledge-Creating Company. How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press, 1995. Rapaille, C.: The Culture Code. Random House, 2006. Stim, R.: Patent, Copyright and Trademark. A Desk Reference to Intellectual Property Law. Nolo, 2009. Vose, D.: Risk Analysis. A Quantitative Guide. 3rd ed. Wiley, 2008. Additional literature sources with current references (books, papers and online sources) will be announced in the respective lecture or exercise unit.

Intelligentes Testen und Optimieren (ITO / 11914)

Modulbezeichnung	Intelligentes Testen und Optimieren
Modulnummer	11914
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Rasche
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Seminar / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld das Modul „Mathematische Methoden“ absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	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. 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.
Inhalte	Behandlung von Methoden der Sensitivitätsanalyse, Mehrgrößenoptimierungsverfahren und der statistischen Versuchsplanung (Design of Experiments). Darstellung der Verfahren in einer für den Ingenieur anschaulichen und transparenten Form, Anwendung auf praktische Prob- lemstellungen aus den Bereichen Autonomes Fahren, alternative Antriebe
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder Präsentation mit schriftlicher Zusammenfassung (20 Minuten / 10 Seiten), benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Saltelli, A.; Andres, T.; Ratto, M. et al.: Global sensitivity analysis: The Pri- mer. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2002 Hillermeier, C.: Nonlinear Multiobjective Optimization - A Generalized Homotopy Approach. Birkhäuser, Basel, 2001

Intelligent Technical Systems (ITS / 11563)

Modulbezeichnung	Intelligent Technical Systems
Modulnummer	11563
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Lecture / 2 hours per week Exercises / 2 hours
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Basic knowledge of algorithms and programming.
Angestrebte Lernergebnisse	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.
Inhalte	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 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 block, algorithms for configuration and planning
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written examination. The grade equals the grade for the module.
Literatur	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.

Kolloquium Elektrotechnik (KO / 11770)

Modulbezeichnung	Kolloquium Elektrotechnik
Modulnummer	11770
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 4. Semester, Pflicht
ECTS	5

Management Skills and Business Administration (MBA / 11849)

Modulbezeichnung	Management Skills and Business Administration
Modulnummer	11849
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Büker
Lehrende:r	Dipl.-Wirt.-Ing. Nuri Gabriel
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Information Technology (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht Information Technology (Master) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Seminar / 4 hours per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 65 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 85 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Zwingende Teilnahmevoraussetzungen	/
Angestrebte Lernergebnisse	The students • are familiar with various company structures • understand team structures and how to manage and lead teams • understand strategies and models of internationalization and globalization • know the basics of project management and have already done projects themselves • are familiar with financing and accounting models of medium-sized enterprises and know the meaning of outside financing • know methods and instruments of business management, human resource management, marketing and KPI-based controlling • are familiar with means and methods of strategic business management • are able to handle modern media and have gained experience in presentations
Inhalte	Accounting, financing, balanced scorecard, marketing and research, strategic business management, leadership, internationalization, communication skills, presentation skills, rhetorical skills, intercultural studies, teamwork, creativity, how to deal with conflicts, how to lead a discussion, organization of projects, time management
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Presentation with a length of 30 minutes and a processing time of 6 weeks. The grade equals the grade for the module.
Literatur	Robbins, S.R., Coulter, M.: Management. Pearson Education, 2021. Whittingtonb, R., Regner, P., Angwin, D. Johnson, G., Scholes, K.: Exploring Strategy, Pearson International, 2019. Lynch, R. L.: Strategic Management. Pearson, 2012.

	Kaplan, R. S., Norton, D. P.: The Balanced Scorecard. Harvard, 1996. Kotter, J. P.: Leading Change. Harvard, 1996 Further literature will be announced during the course.

Masterarbeit Elektrotechnik (MAA / 11600)

Modulbezeichnung	Masterarbeit Elektrotechnik
Modulnummer	11600
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 4. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 4. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Eigenständige Bearbeitung einer forschungsorientierten Aufgabenstellung
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	900 h
ECTS	25
Angestrebte Lernergebnisse	Lernziel der Masterarbeit ist das fächerübergreifende Anwenden vertie- fend 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
Inhalte	Richtet sich nach der konkreten ingenieurmäßigen Aufgabenstellung.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Schriftlicher Bericht, benotet. Die Note entspricht der Note für die Masterarbeit.
Voraussetzung(en) für die Zulassung zur/zu Prüfungsleistung(en)	Alle Pflichtmodule, Forschungsprojekt
Literatur	Abhängig vom Thema der Masterarbeit

Mathematische Methoden (MAM / 11994)

Modulbezeichnung	Mathematische Methoden
Modulnummer	11994
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Lehrende:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematikkenntnisse entsprechend der Zulassungsvoraus- setzungen für den Studiengang.
Angestrebte Lernergebnisse	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.
Inhalte	Fourier-, Laplace- und z-Transformationen und deren Anwendungen, ausgewählte Differentialgleichungen, Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Zufallsprozesse, einführend angewendet auf stationäre stochastische Signale in linearen zeitinvarianten Systemen.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Ray Wiley, C. / Barrett, L. C.: Advanced Engineering Mathematics. 6. Aufl. McGraw, 1995.

Network Security (NWS / 11678)

Modulbezeichnung	Network Security
Modulnummer	11678
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Lehrende:r	Prof. Dr.-Ing. Henning Trsek
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Lecture / 2 hours per week Lab / 2 hour per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Basic knowledge of networking and IP-related protocols
Angestrebte Lernergebnisse	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).
Inhalte	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).
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written examination, duration 120 minutes. The grade equals the grade for the module.
Literatur	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 stu- dents 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 / 11524)

Modulbezeichnung	Photonik
Modulnummer	11524
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Lehrende:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Den Studierenden wird empfohlen, im Vorfeld die Module „Theorie elektromagnetischer Felder“ und „Mathematische Methoden“ absolviert zu haben.
Angestrebte Lernergebnisse	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 Kompe- tenzen können sie Systeme der Photonik hinsichtlich unterschiedlicher Fragestellungen evaluieren.
Inhalte	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 Übertragungsysteme.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, oder Klausur, Dauer 120 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
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.

Probability and Statistics (PAS / 11866)

Modulbezeichnung	Probability and Statistics
Modulnummer	11866
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Stefan Heiss
Lehrende:r	Prof. Dr. Stefan Heiss
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Information Technology (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht Information Technology (Master) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Smart Health Sciences (Master) PO 2020: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Lectures / 3 hours per week Exercises / 1 hour per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Knowledge of mathematics from a Bachelor of Science program.
Angestrebte Lernergebnisse	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 trans- fer these techniques e. g. to applications in the field of quality control.
Inhalte	- Basics of probability theory (sample space, event, probability, conditional probability, random variable, expectation, variance) - Special distributions, central limit theorem - Sampling, parameter estimation, hypothesis testing - Regression and analysis of variance - Goodness of fit and nonparametric testing - Quality control, product and system reliability
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written examination (E-Exam), duration 120 minutes. The grade equals the grade for the module.
Literatur	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.

Project Work (PRW / 15606)

Modulbezeichnung	Project Work
Modulnummer	15606
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. mult. Carsten Röcker
Lehrende:r	Prof. Dr. Jürgen Jasperneite Prof. Dr. Johannes Üpping
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 1. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 1. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2019: 1. Semester, Wahlpflicht Information Technology (Master) PO 2025: 1. Semester, Wahlpflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 1. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Project: 4 hours per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	60 hours confrontation time plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Zwingende Teilnahmevoraussetzungen	/
Empfohlene Voraussetzungen	/
Angestrebte Lernergebnisse	Students broaden their learning experiences by applying, synthesizing and reflecting upon a specific project topic chosen by them. Designed as a team work for two or three students, individuals need to meet respective requirements and rules.
Inhalte	Possible topics are published at the beginning of the lecture period. The students need to organize their project work, check state-of-the-art solutions for the given problem, suggest a proposal, investigate the proposal and provide the results.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Presentation (duration 20 min.) and composition (comprising 15 – 20 pages with a processing time of 18 weeks)
Literatur	Depends on the topic

Regelung technischer Systeme (RTS / 11632)

Modulbezeichnung	Regelung technischer Systeme
Modulnummer	11632
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Lehrende:r	Prof. Dr. Thomas Schulte
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 1 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Regelungstechnik: Grundlegende Methoden linearer und nichtlinearer Regelungen sowohl zeitkontinuierliche als auch zeitdiskret., Digitale Messtechnik, Elektro- und Maschinendynamik, Echtzeitsysteme und Matlab/Simulink-Kenntnisse
Angestrebte Lernergebnisse	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.
Inhalte	Es werden drei Themenbereiche in der Theorie und mit Anwendungs- beispielen 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.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
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 Me- thoden. 2. Auflage, Springer, 1992.

Regenerative Energien (REE / 11680)

Modulbezeichnung	Regenerative Energien
Modulnummer	11680
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Lehrende:r	Prof. Dr. Johannes Üpping
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 2 SWS Übung / 2 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Mathematik und Elektrotechnik entsprechend der Zulassungsvoraussetzungen für den jeweiligen Studiengang.
Angestrebte Lernergebnisse	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.
Inhalte	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;
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, oder Klausur, Dauer 90 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Wesselak, V. / Schabbach T./ Link, T./ Fischer, J.: Regenerative Energie- technik. Springer Vieweg.

Scientific Methods and Writing (SMW / 11656)

Modulbezeichnung	Scientific Methods and Writing
Modulnummer	11656
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. mult. Carsten Röcker
Lehrende:r	M.Sc. Viktoria Mordaschew Prof. Dr. mult. Carsten Röcker
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Information Technology (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht Information Technology (Master) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Maschinenbau (Master) PO 2020: 1. Semester, Wahlpflicht Maschinenbau (Master) PO 2025: 1. Semester, Wahlpflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht Smart Health Sciences (Master) PO 2020: 1. Semester, Pflicht
Lehrformen/SWS	Lecture / 2 hours per week Exercise / 2 hours per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	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 problemsolving skills. In the practical part of the course, students gain hands-on experience in drafting, organizing and revising a scientific paper. The course is targeted at non-native English speakers with intermediate language abilities.
Inhalte	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).
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Written examination, duration 90 minutes. The grade equals the grade for the module.
Literatur	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. Murray, R. (2005). Writing for Academic Journals. Open University Press, Maidenhead, Berkshire, UK. Strunk, W., White, E. B. (2000). The Elements of Style. Allyn & Bacon, Boston, MA, USA.

Servosystemtechnik (SST / 11815)

Modulbezeichnung	Servosystemtechnik
Modulnummer	11815
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Holger Borcherding
Lehrende:r	Prof. Dr. Holger Borcherding
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 1. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 1. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 3 SWS Praktikum / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können die Eignung von servotechnischen Systemen für einen Prozess analysieren, das servotechnische System planen und den Prozess in Betrieb nehmen.
Inhalte	Klärung des Begriffes „Servotechnik“, Komponenten eines Servoantriebs, Linearantriebe, Eigenschaften von Rückführsystemen, Feldbusse, Eigenschaften von Frequenzumrichtern für Servoanwendungen, feldorientierte Regelung von Drehstrommaschinen, Lageregelung von Servoantrieben, Aufbau der Mikroelektronik, Bremsschaltungen, Netzrückspeisung, Zwischenkreisverbund, Active Infeed Converter, industrielle Gleichstromnetze, EMV von Servoantrieben, Steuerungstechnik von Mehrachs-Servoanwendungen: Zentrale vs. dezentrale Steuerung, Vorschubantriebe, Achsantriebe in Handhabungsgeräten und Robotern, Hauptantriebe kleiner Leistung in Bearbeitungszentren, Hilfsantriebe wie z.B. Werkstück-, Werkzeug- und Palettenwechsler, Gleichlauf- und Wickel-antriebe, fliegende Säge, intelligente Servoantriebe, Sicherheitstechnik.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Klausur, Dauer 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Brecher, C., Weck M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1, Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer Verlag, 2019. Brosch, P. F.: Intelligente Antriebe in der Servotechnik. MI Verlag, Band 183. Groß / Hamann / Wiengärtner: Elektrische Vorschubantriebe in der Automatisierungstechnik. Siemens, 2. Auflage, 2006. Nerreter, W. Borcherding, H. u.a.: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, 11., neu bearbeitete Auflage, 2023 Kiel, E. (Hrsg.): Antriebslösungen, Springer Berlin, 2007 Kief: NC/CNC Handbuch 2000. Carl Hanser Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen. Hanser, 8. Auflage 2003

Spezielle Gebiete der Elektrotechnik (SGE / 11598)

Modulbezeichnung	Spezielle Gebiete der Elektrotechnik
Modulnummer	11598
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Angestrebte Lernergebnisse	Dieses Wahlpflichtmodul dient als Platzhalter, wenn ein Wahlpflichtmodul mit Themen aus dem Gebiet der Elektrotechnik angeboten werden kann. Die Modulbeschreibung wird dann spezifiziert.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Prüfungsform benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.

Theorie elektromagnetischer Felder (TEF / 11592)

Modulbezeichnung	Theorie elektromagnetischer Felder
Modulnummer	11592
Modulverantwortliche:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Lehrende:r	Prof. Dr. Oliver Stübbe
Angebotshäufigkeit	nur im Wintersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Deutsch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 1. Semester, Pflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 1. Semester, Pflicht Mechatronische Systeme (Master) PO 2019: 1. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Vorlesung / 3 SWS Übung / 1 SWS
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 h Präsenz-, 90 h Eigenstudium
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Feldtheoretische Grundlagen der Elektrotechnik, Mathematik.
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen als Fachkompetenz die Maxwellschen 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.
Inhalte	Maxwellsche Gleichungen in differentieller und integraler Form, Materialgesetze, Klassifizierung von Feldproblemen, Maxwellsche Gleichungen bei stationären, quasistationären und zeitveränderlichen elektromagnetischen Feldern, Lösungsverfahren für elektromagnetische Feldprobleme, Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen.
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Mündliche Prüfung, Dauer 30 Minuten, oder Klausur, Dauer 120 Minuten, benotet. Die Note entspricht der Note für das Modul.
Literatur	Henke, H.: Elektromagnetische Felder. Springer, 2007. Küpfmüller, K.: Theoretische Elektrotechnik. Springer, 2008. Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker. Springer, 2010.

Wireless Communication (WLC / 11938)

Modulbezeichnung	Wireless Communication
Modulnummer	11938
Modulverantwortliche:r	keine Angabe
Lehrende:r	keine Angabe
Angebotshäufigkeit	nur im Sommersemester
Dauer in Semestern	1
Lehrsprache	Englisch
Verwendung des Moduls in den Studiengängen / Studiensemester	Elektrotechnik (Master) PO 2019: 2. Semester, Wahlpflicht Elektrotechnik (Master) PO 2025: 2. Semester, Wahlpflicht
Lehrformen/SWS	Lecture / 3 hours per week Exercise or lab / 1 hour per week
Arbeitsaufwand (Kontaktzeit / Eigenstudium)	150 h = 60 hours confrontation time (lectures and exercises) plus 90 hours additional student individual work / homework time
ECTS	5
Empfohlene Voraussetzungen	Signals and linear systems, basics of modulation, basics of random processes
Angestrebte Lernergebnisse	Students acquire system-theoretical knowledge of the physical and MAC layer of modern radio systems. 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. They learn how to use appropriate simulation and network planning tools in order to predict the quality and the limitations of wireless radio systems. After completion of the course, students are able to critically analyze wireless system problems and create appropriate solutions.
Inhalte	Mobile radio channels (multipath propagation, Doppler effects, Bel- lo functions, channel measurements and characterization, channel modeling) Advanced modulation methods (theoretical limitations, spread spec- trum systems, multicarrier systems, ultra-wide band radio) Channel coding including space-time codes, MIMO (multiple input - multiple output) systems Further topics: Software-defined radio (SDR), cognitive radio systems, coexistence management
Prüfungsleistung(en) inkl. Dauer und Umfang	Oral examination, duration 30 minutes.
Literatur	Script, exercise problems and lab tasks for downloading Haykin, Simon, and Michael Moher: Modern Wireless Communications. Pearson-Prentice Hall. Pahlavan, K., and A.H. Levesque: Wireless Information Networks. Wiley. Paulraj, A., R. Nabar, and D. Gore: Introduction to Space-Time Wireless

Hinweis zu den Wahlpflichtmodulen in den Studiengängen Elektrotechnik (B.Sc.), Technische Informatik (B.Sc.) und Data Science (B.Sc.)

Studiengänge Elektrotechnik (B.Sc.) und Technische Informatik (B.Sc.):

BPO-E-19, § 24 Abs. 4 und BPO-TI-16, § 23 Abs. 3: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtfächern ist der Erwerb von 26 Credits in den Pflichtfächern des ersten Semesters.

BPO-E-22 und BPO-TI-22: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtfächern ist der Erwerb von 25 Credits in den Pflichtfächern des ersten Semesters

Studiengang Data Science (B.Sc.):

BPO-DS-18, § 23 Abs. 3: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtfächern der Anwendungsmodule „Smart Cities and Smart Environments“, „Automation and Production“ sowie „Business Intelligence and Media“ ist der Erwerb von 26 Credits in den Pflichtfächern des ersten Semesters der Module „Grundlagen“ und „Informatik“ sowie im Fach „Projektwoche“.

BPO-DS-22, § 7 Abs. 3: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Wahlpflichtmodulen der Anwendungsbereiche „Smart Cities and Smart Environments“, „Automation and Production“ sowie „Business Intelligence and Media“ ist der Erwerb von 25 Credits in den aus der Anlage 1 ersichtlichen Pflichtmodulen der ersten zwei Semester der Modulkataloge „Grundlagen“ und „Informatik“.

SPO-DS-24, § 8 Abs. 3: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in den Modulen des Wahlpflichtmodul-Katalogs WDS ist der Erwerb von 25 Credits in den aus der Anlage 1 ersichtlichen Pflichtmodulen der ersten zwei Semester.

Hinweis zu den Pflichtmodulen des 5. bis 8. Semesters im Studiengang General Engineering (B.Sc.)

SPO-GE-24, § 7 Abs. 5: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in Pflichtmodulen des fünften bis achten Semesters ist das Bestehen der Prüfungen in den Modulen des ersten und zweiten Semesters sowie der Prüfungen in den Modulen des dritten und vierten Semesters bis auf zwei Module im Umfang von maximal insgesamt 10 Credits. Die Sprachmodule Deutsch des ersten bis vierten Semesters müssen bestanden sein.

SPO-GE-25, § 7 Abs. 5: Zulassungsvoraussetzung für alle studienbegleitenden Prüfungen in Pflichtmodulen des fünften bis achten Semesters ist das Bestehen der Prüfungen in den Modulen des ersten und zweiten Semesters sowie der Prüfungen in den Modulen des dritten und vierten Semesters bis auf zwei Module im Umfang von maximal insgesamt 10 Credits. Zulassungsvoraussetzung ist darüber hinaus der Nachweis von Deutschkenntnissen mit dem Niveau B2, belegt durch einen geeigneten Nachweis, welcher vom International Office der TH OWL bekanntgegeben wird. Ausnahmsweise wird das Bestehen des Moduls „Deutsch III - Stufe 2“ als Nachweis für, ausreichende Deutschkenntnisse anerkannt.