

Wahlpflichtfachkatalog & WPF-Beschreibungen IPE - Masterstudiengang International Project Engineering

Stand 29.07.2020 (Änderungen vorbehalten)

Insgesamt müssen im Studiengang IPE 18 ECTS-Punkte im Wahlpflichtbereich erworben werden. Mindestens 12 ECTS davon müssen aus dem technischen Bereich gewählt werden. Die Auswahl der Wahlpflichtmodule erfolgt in Abstimmung mit dem jedem IPE-Studierenden persönlich zugeordneten Mentor. Der Mentor ist eine Professorin oder ein Professor aus der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik oder der Fakultät Bauingenieurwesen.

(Aus dem allgemeinen Wahlpflichtkatalog der Fakultäten der HTWG können nach Absprache mit dem Mentor max. 1/3 der benötigten WPF akzeptiert werden.)

WPF aus dem Lehrangebot der Fakultät Elektro- und Informationstechnik (EI)							
Lehrveranstaltung	Dozent/in	Fakul.	SWS	ECTS	WS20/ 21	SS 20	Tech /Wirt
Adaptive Control Systems (EN)	Reuter	EI	4	6		x	T
Antennen und Antennensysteme (wird im WS 20/21 nicht angeboten)	Schick	EI	4	6			T
Application of Graphical Programming Languages (EN)	Leiner	EI	4	6	x		T
Course on Model Predictive Control (EN) (Blockveranstaltung)	Gehan	EI	2	3		x	T
Embedded Systems	Böck	EI	4	6		x	T
Industrial IoT (EN) (max 20 Teilnehmer)	Kern/Böck	EI	4	6		x	T
Fahrerassistenzsysteme	Fröhlich	EI	4	6	x		T
Kommunikationssysteme (PF bei MWI-EI)	Gebhard	EI	4	6	x		T
Lean Production I - Labor (12 Plätze für IPEler)	Schleyer	Ma/ EI	2	3		x	T
Leistungselektronische Systeme	Gekeler	EI	4	6	x		T
Microfabrication Techniques	Abele	EI	4	6		x	T
Multimediasysteme	Gebhard	EI	4	6		x	T
Multi Sensor Data Fusion (EN)	Schuster/Wirtens.	EI	4	6	x		T
Optimierung dynamischer Systeme	Raff	EI	4	6		x	T
Photovoltaic- and Wind-Power-Plants (EN)	Goeltenbott (da Silva)	BI / EI	2	3		x	T
Praktikum Leistungselektronik	Gekeler	EI	4	6	x		T
Signalverarbeitende Systeme	Trottler	EI	4	6	x		T
Systeme der elektrischen Energieversorgung	Voigt	EI	4	6		x	T
Systemisches Innovations- und Transformationsmanagement	Göllinger	EI	4	6	x		W
System- und Softwarearchitekturen der Industrie 4.0	Krupp	EI	4	6		x	T
Wireless Communications (EN) (Blockveranstaltung)	Skupin	EI	2	3	x		T
Innovation & Recht (Gewerblicher Rechtsschutz)	Engelsing	WI	4	6	x		W
Pflichtfächer EIM als WPF für IPE:							
Systemanalyse:							
Nichtlineare Systeme	Reuter	EI	2	3	x		T
Stochastische Systeme	Raff	EI	2	3	x		T
Simulation und Optimierung:							
Systemoptimierung	Birkhölzer	EI	2	3	x	x	T
Simulationsverfahren	Raff	EI	2	3		x	T

(EN) = Englischsprachige Lehrveranstaltung
 T / W = Technisch oder wirtschaftlich ausgerichtetes WPF

Sie finden **die Beschreibungen der Pflichtfächer** aus der Fakultät EI auf der HTWG-Website unter: Masterstudiengang „Elektrische Systeme“
 – Dokumente –Modulhandbücher
 Siehe Link:
<https://www.htwg-konstanz.de/master/elektrische-systeme/dokumente/>

WPF, die nicht von der Fakultät EI angeboten werden, bitte die WPF-Beschreibung auf der Website der jeweiligen Fakultät nachschauen. (-sofern die WPF-Beschreibung nicht in diesem Dokument enthalten ist.)

Terminkalender für Blockveranstaltungen von EI:
<https://www.htwg-konstanz.de/hochschule/fakultaeten/elektro-und-informationstechnik/studium/studieninfos/>

- EI: Elektro- und Informationstechnik
- BI: Bauingenieurwesen
- MA: Maschinenbau
- INM: Institut für Naturwissenschaften und Mathematik

Weitere WPF-Angebote vom IOX Center – Advanced IOT							
Lehrveranstaltung	Sprache	Techn oder Wirtschaft	Dozent	Umfang		Angeboten im	
				SWS	ECTS	SS 20	WS 20/21
IOX OPEN INNOVATION+STARTUP (5 Plätze für IPE-ler)	D		Prof. Behnen / Prof. Ihlenburg + Team	2	3	x	
IOX CODING INNOVATION (5 Plätze für IPE-ler)	D		Prof. Behnen + Team	2	3	x	
WPF-Beschreibungen – siehe im unteren Teil dieses Dokuments							

Wahlpflichtfächer der Fakultät BI:

WP aus den Masterstudiengängen MBU (Master Bauingenieurwesen & Umweltingenieurwesen) sowie MWI-BI (Master Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Bauingenieurwesen)

Grundsätzlich können alle Master-Lehrveranstaltungen, also Pflicht- und Wahlpflichtfächer der Studiengänge MBU und MWI-BI (mit den Vertiefungsrichtungen Konstruktiver Ingenieurbau, Baubetrieb und –management, Wasser, Verkehr und Umwelttechnik und MWI-BI) in Absprache mit dem Mentor und dem jeweiligen Dozenten gewählt werden. Allerdings können die Veranstaltungen nicht mit dem Stundenplan IPE koordiniert werden und nur nach Absprache und Interesse im Einzelfall mit dem Prüfungsplan IPE koordiniert werden. Hier finden Sie alle notwendigen Dokumente:

MBU (Master Bauingenieurwesen und Umweltingenieurwesen)

Pflichtfächer s. SPO:

https://www.htwg-konstanz.de/fileadmin/pub/allgemein/Dokumente/SPOs/89_SPO_MBU_SPONr1_Senat_13112018.pdf

Modulhandbuch

https://www.htwg-konstanz.de/fileadmin/pub/fk_bi/Studieninfo_Downloads/Modulhandbuecher/Modulhandbuch_MBU_Stand_Mai_2020.pdf

MWI-BI

Pflichtfächer s. SPO:

https://www.htwg-konstanz.de/fileadmin/pub/allgemein/Dokumente/SPOs/SPO_MWI_2_WS_11_12.pdf

Modulhandbuch

https://www.htwg-konstanz.de/fileadmin/pub/fk_bi/Studieninfo_Downloads/Modulhandbuecher/Modulhandbuch_MWI_2011.pdf

Wahlpflichtfachkatalog MBU + MWI

[https://www.htwg-](https://www.htwg-kon-)

[kon-](https://www.htwg-kon-)

[stanz.de/fileadmin/pub/fk_bi/Studieninfo_Downloads/WP_Kataloge_Faecher_im_Jahresrythmus/MBI_MBU_Wahlpflichtkatalog_SS20_200415.pdf](https://www.htwg-konstanz.de/fileadmin/pub/fk_bi/Studieninfo_Downloads/WP_Kataloge_Faecher_im_Jahresrythmus/MBI_MBU_Wahlpflichtkatalog_SS20_200415.pdf)

Die folgenden Veranstaltungen aus dem MBU/MWI-BI werden mit dem Stunden- und Prüfungsplan koordiniert, da regelmäßig ein größeres Interesse von Seiten der IPE-Studierenden besteht.

WPF aus dem Lehrangebot der Fakultät Bauingenieurwesen (BI)								
Lehrveranstaltung	Sprache	Techn oder Wirtschaft	Dozent	Fakultät	Umfang		Angeboten im	
					SWS	ECTS	SS 20	WS 20/21
Lebenszyklusorientiertes Gebäude- und Immobilienmanagement		W	Schelkle	BI	2	2	x	
Industrielle Stoffkreisläufe und Recycling Die LV ist für alle IPE-Studierende geeignet		T	Dach	BI	2	3		x
Simulation and Modelling (of renewable Energy Systems) Die LV ist für alle IPE-Studierende geeignet	Engl.	T	da Silva, Raff	BI/EI	4	6		x
Umweltgerechtes u. nachhaltiges Bauen (Ringvorlesung mit wechselnden Schwerpunkten)		T	Dach / Sippel / Meng / daSilva	BI	2	2	x	

Vorgehensweise zu WPF aus dem Bereich **Maschinenbau**

Gerne kann man Wahlpflichtfächer aus den Pflichtfächern von Masch.bau belegen. Hierzu muss beim Dozierenden angefragt werden, ob noch Plätze frei sind. Ausnahmen: Konfliktmanagement und Fallstudien Internationales Wirtschaftsrecht. Diese beiden Fächer sind ausschließlich für MWI reserviert.

Es wird darauf hinweisen, dass einige technische WPF aus der Fakultät Maschinenbau hinsichtl. der Teilnehmerzahl begrenzt sind und zunächst mit Bewerbern aus MWI (und MMS) aufgefüllt werden. Zudem werden einige Fächer mit MMS (Mechanical Engineering and International Sales Management) geteilt:

1. PF aus MWI (Master Wirtschaftsingenieurwesen) sind teilweise WPF von MMS (und umgekehrt)
2. WPF aus MWI werden gemeinsam mit MMS angeboten (und umgekehrt)

Die Fakultät Maschinenbau vergibt die Plätze nach einem ausgeklügeltem Verfahren.

Demzufolge die dringende Bitte an IPE-ler, die WPF von Masch.bau belegen möchten:

IPE Studierenden steht der Wahlpflichtkatalog MWI/MMS nur dann offen, wenn die Kurse von Seiten der Fakultät Maschinenbau nicht voll ausgebucht sind.

Die Organisation und Anmeldung zu noch freien Plätzen für IPE-ler läuft über Petra Leiner, Studiengangsreferentin IPE.

Ablauf:

1. Besuchen Sie in der ersten und zweiten Woche jeweils die WPF (Masch.bau), an denen Sie Interesse hätten, um festzustellen, ob Sie dieses Fach wirklich belegen möchten – Nicht dort anmelden!

2. Noch freie WPF-Plätze werden am Anfang der zweiten Vorlesungswochen an Frau Leiner mitgeteilt. Diese wird die Information an die IPE-Studierenden weiterleiten, die Platzvergabe koordinieren und Frau Högemann (Studiengangsreferentin Masch.bau) die Anmeldungen zurückmelden.

Diese Fächer können nur bei noch freien Kapazitäten über Frau Leiner angemeldet und besucht werden.

WPF aus dem Lehrangebot der Fakultät Maschinenbau (MA)						
Lehrveranstaltung	Dozent	Fak./ Studien- gang	Umfang		Angeboten im	
			SWS	ECTS	SS 20	WS 19/20
Raumfahrttechnik	Braxmaier		2	3	x	x
Fahrsicherheitssysteme/ Unfallforschung	Brunner	MA (MWI /MMS)	2	3		x
WPF von MA können auch aus dem Pflichtkatalog gewählt werden:						
Wertschöpfungssysteme:						
Systems Engineering	Kurth	MA	2	3	x	x
Produktionsnetzwerke	Schleyer	MA	4	4	x	x
Systemtheorie:						
Systemdynamik	Kurth	MA	4	5	x	x
Bauteilanalyse	Merklinger	MA	2	3	x	x
Systemgestaltung:						
Energieeffiziente Systeme	Kurth	MA	2	3	x	x
Nachhaltigkeit im industriellen Umfeld (Anmeldung z Prüfung unter „Nachhaltigkeit“)	Sippel	UVT	4	5	x	
Masterthemen Licht	Jödicke	INM	2	3	x	x
Bildgebende Optische Systeme	Jödicke / Franz/Sum	INM	4	6		x

Beschreibungen der Wahlpflichtfächer des Masterstudiengangs MWI aus der Fakultät MA finden Sie auf der HTWG-Website unter: Studiengang Mechanical Engineering and International Sales Management –

Studium –Wahlpflichtbereich

Siehe Link:

<https://www.htwg-konstanz.de/master/wirtschaftsingenieurwesen/studium/wahlpflichtfaecher/>

Module Title	Adaptive Control Systems (EN)			
Module Coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Johannes Reuter	<input type="checkbox"/> winter <input checked="" type="checkbox"/> summer <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	ACS	6	180
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
MME	M. Eng.	WPM	A	Nr. 3 / 2015

Prerequisites for participation in module	Decent knowledge of Control Systems Theory, basic knowledge of electrical engineering basic knowledge in mechanical engineering
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: ... Recommended in combination with module: ...

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	Oral(30min.)		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	<input checked="" type="checkbox"/> Grade of the graded (sub)module exam <input type="checkbox"/> ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams <input type="checkbox"/> Other: _____			

Learning objectives	<p>Subject-specific competencies: Students</p> <ul style="list-style-type: none"> gain a basic understanding of methods for parameter identification know various types of adaptive control methods are able to implement parameter identification and automated control design methods can synthesize, design, implement and commissioning adaptive control systems <p>Methodological competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> can apply the concept of feedback linearization to systems of immediate complexity can make educated judgements for choosing appropriate algorithms subject to requirements and applications can evaluate adaptive control methods subject to their performance, usability, etc. acquire an overview subject to some modern control algorithms <p>Interdisciplinary competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> can analyze various dynamic models from various physical domains can identify a trade-off between complexity of algorithms and performance gains to be expected. can justify the importance of rigorous mathematical assumptions and proofs gain an understanding of recent trends in adaptive control
Form of instruction	<input checked="" type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Tutorial <input checked="" type="checkbox"/> Self-study <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Project <input checked="" type="checkbox"/> Laboratory <input type="checkbox"/> Field trip <input type="checkbox"/> Integrated internship semester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Other: _____

Submodule	Type	SWS	ECTS	Course content
Instructor				

Adaptive Control Systems/ Prof. Dr. Johannes Reuter, M. Eng. Florian Straußberger (LB)	L	4	6	<ul style="list-style-type: none"> • Overview of basic adaptive control methods • Examples for adaptive control systems • Introduction to batch- and recursive least square parameter identification • Self-tuning control • Positive systems and hyper stability • Model Reference Adaptive Control • Feedback Linearization • Zero Dynamics • Flatness based control
Literature and other sources of information	<ul style="list-style-type: none"> • Adamy Jürgen: Nichtlineare Regelungen, Springer, 2009 e-ISBN 978-3-642-00794-1 • Åström, K., Wittenmark, B.: Adaptive Control, 2nd Edition, 2008, ISBN 978-0486462783 • Narendra, K., Annaswamy, A.: Stable adaptive Systems, 2005, ISBN 978-0486442266 • Slotine, Jean-Jacques, Li, Weiping : Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, 1991, ISBN 0-13-040890-5 • Hovakimyan, Maira, Chengyu, Cao: L1 Adaptive Control Theory Guaranteed Robustness with fast Adaptation SIAM 2010 ISBN 978-0-898717-04-4 • Unbehauen, Rolf: Mehrdimensionale, adaptive und nichtlineare Systeme, Oldenbourg, 2010, ISBN 978-3-486-24023-8 • Selected recently published scientific papers 			
Language	English		Last update	29.07.2020

Modul-Name	Antennen und Antennensysteme			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Christoph Schick	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	ASYS	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Grundkenntnisse der Elektrodynamik
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90/S/R		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden</p> <p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen die Funktionsweise einfacher Antennentypen und können das Verhalten einfacher Antennentypen analytisch ermitteln verstehen die wichtigsten Antennen-Kenngrößen können das Zusammenwirken mehrerer Antennen beurteilen und das Gesamtverhalten der Gruppenantenne bestimmen <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> können komplexere Antennengeometrien mittels geeigneter Software simulieren und die simulierten Daten beurteilen verstehen die gängigen Messverfahren der Antennenmesstechnik. <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p>
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Antennen und Antennensysteme/ Prof. Dr. Christoph Schick	V	4	6	- Antennen-Kenngrößen - Elektrodynamische Potentiale - Hertzscher Dipol - Lineare Antennen - Gruppenantennen - Phasengesteuerte Gruppenantennen (phased arrays) - Einführung Ortungsverfahren (angle of departure / angle of arrival) - Radargrundlagen - Antennenmesstechnik

Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> C. A. Balanis, Antenna Theory, John Wiley & Sons, New Jersey, 2005 Z. N. Chen (editor), Handbook of Antenna Technologies, Springer Reference, 2016 K. W. Kark, Antennen und Strahlungsfelder, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2010 T. A. Milligan, Modern Antenna Design, J. Wiley & Sons, 2nd ed. 2005
--	---

Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	23.07.2020
----------------	---------	-----------------------------	------------

Module Title		Application of Graphical Programming Languages (EN)		
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Richard Leiner	<input checked="" type="checkbox"/> winter <input type="checkbox"/> summer <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	AGPL	6	180
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011
MME	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2015
ASE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr 3 / 2014

Prerequisites for participation in module	B, Eng.
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: ... Recommended in combination with module: C-Programming

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	SP		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	<input checked="" type="checkbox"/> Grade of the graded (sub)module exam <input type="checkbox"/> ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams <input type="checkbox"/> Other: _____			

Learning objectives	<p>Subject-specific competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acquire an overview of programming language paradigms Gain in-depth knowledge of the graphical programming language LabVIEW Understand user-machine-interaction Design optimal user-machine-interfaces <p>Methodological competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Understand customer requirements Relate customer requirements to programming possibilities of LabVIEW Apply LabVIEW to solve practical problems <p>Interdisciplinary competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Acquire an understanding for the interaction of electronics, mechanics and IT Understand the possibility of LabVIEW to solve problems in mechatronic systems
Form of instruction	<input checked="" type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Tutorial <input checked="" type="checkbox"/> Self-study <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Project <input checked="" type="checkbox"/> Laboratory <input type="checkbox"/> Field trip <input type="checkbox"/> Integrated internship semester <input checked="" type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Other: ___Exercises_____

Submodule Instructor	Type	SWS	ECTS	Course content
Application of Graphical Pro-	V/L	4	6	<ul style="list-style-type: none"> Programming Paradigms

programming Languages/ Prof. Dr. Richard Leiner (LB)			<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to LabVIEW • Control structures and variables • Data Types • Process visualization • Subprograms • Projects and errors • Application examples • Communication • Technologies around LabVIEW
Literature and other sources of information	<ul style="list-style-type: none"> • Self paced video training for students http://www.ni.com/f/academic/12/7054/de/?espuuid=CNATL000008504575 • Labview User Manual • Jamal/Hagedstedt: "LabVIEW für Studenten", Pearson Studium, Addison-Wesley Verlag • Georgi/Metin: "Einführung in LabVIEW", Hanser Verlag • Mütterlein: "Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW", Elsevier Spektrum Akademischer Verlag 		
Language	English	Last update	02.07.2020

Modul-Name	Brennstoffzellen und elektrische Antriebe in Fahrzeugen			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Peter Stein	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	BEA_ASE	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
ASE	M. Eng.	WPM	B	Nr. 3 / 2014
MME	M. Eng.	WPM	B	Nr. 3 / 2014
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: ... Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: FZT_ASE

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	R, K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Gewichteter Mittelwert im Verhältnis Referat (2), Klausur (4)			

Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die Antriebsarchitekturen in rein elektrischen wie auch hybridisierten Fahrzeugen, deren Vor- und Nachteile und Einsatzgebiete. können Herausforderungen und Chancen beim Einsatz von elektrifizierten Antrieben in Fahrzeugen insbesondere im Vergleich zu Fahrzeugen mit konventionellen Verbrennungsmotoren einordnen und allgemeinverständlich erläutern. kennen die Komponenten von elektrischen Antriebssystemen wie Elektromotor, Hochvolt-speicher, Hybridgetriebe, Spannungswandler und können relevante Eigenschaften dimensionieren. kennen die grundlegende Funktionsweise von Elektromotoren, deren Wirkprinzipien in ASM, PSM, SSM und deren Auslegungsgrößen. kennen die verschiedenen Typen von Brennstoffzellen (KOH, PEM, PAFC, MCFC, SOFC) und deren Vor- und Nachteile und Einsatzgebiete. können Einsatzgebiete und Komponenten von Brennstoffzellen-Systemen beschreiben. können Kennlinien- und Wirkungsgrad-Messungen an Brennstoffzellen-Systemen durchführen, die Ergebnisse nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren. kennen die Märkte, die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und gesetzlichen Anforderungen für zukünftige Fahrzeuge, und deren Auswirkungen auf die Fahrzeuggestaltung. können Potentiale zur Reduktion von CO₂/ Energieverbrauch in Fahrzeugen und deren Kosten-/Nutzenaufwand bewerten. können die wichtigsten Energiespeicher für Fahrzeuge mit elektrischen Antrieben deren Eigenschaften und Anforderungen im Hinblick auf die Anwendung beschreiben. können das Thema Elektrifizierung entlang der gesamten energetischen Wirkkette von Primärenergieerzeugung, Energiespeicherung bis zur kinetischen Energieumwandlung anhand der äußeren Einflussfaktoren bewerten und mit konkurrierenden Fahrzeugkonzepten vergleichen. können sich selbständig in spezielle Teilgebiete und neue Technologien des Antriebsstrangs einarbeiten, die Erkenntnisse zusammenfassen und präsentieren, sowohl vor einem technisch versiertem Auditorium in Englisch als auch allgemeinverständlich in politisch-gesellschaftlichen Diskussionen.
-----------------------------	--

Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung	<input type="checkbox"/> Übung	<input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium	<input type="checkbox"/> Workshop/Seminar
	<input type="checkbox"/> Projekt	<input checked="" type="checkbox"/> Labor	<input type="checkbox"/> Exkursion	<input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester
	<input type="checkbox"/> E-Learning	<input type="checkbox"/> Sonstiges: _____		

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Brennstoffzellen/ Prof. Dr. Peter Stein	V, Ü	2	3	<ul style="list-style-type: none"> Wasserstoff: Stoffdaten, Erzeugung und Speicherung, theoretische Grundlagen von Brennstoffzellen, Bauarten, Systeme und Komponenten, Dimensionierung von Brennstoffzellen, Abhängigkeiten zwischen Wirkungsgrad und Leistung, Messungen an echten Brennstoffzellensystemen, Reformierung von Kohlenwasserstoffen.
Elektrische Antriebe in Fahrzeugen/ Felix Merz (LB)	V	2	3	<ul style="list-style-type: none"> Elektrische Antriebsarchitekturen BEV, HEV, PHEV Theoretische Grundlagen von elektrischen Motoren, HV-Speichern, Leistungselektronik, Kennfelder E-Motor, Verbrennungsmotor und deren Zusammenspiel in Hybridantrieben Dimensionierung von E-Motoren und Hochvoltspeichern Ansteuerung und Regelung elektrischer Antriebe studentische Referate in englischer Sprache zu aktuellen Themen der Elektromobilität.

Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungsskripte auf Moodle Eichlseder, H; Klell, M: Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik- Erzeugung, Speicherung, Anwendung 3. Aufl./2012, Vieweg, Wiesbaden Heinzel, A.; Mahlendorf, F.; Roes, J.: Brennstoffzellen: Entwicklung Technologie, Anwendung; C.F.Müller, 3.Auflage, Berlin, 2006 Kurzweil, P.: Brennstoffzellentechnik; Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2. Auflage, 2012 Hofer, K.: E-Mobility, Elektromobilität: elektrische Fahrzeugantriebe, VDE-Verl., 2. Auflage, 2015 Hofer, K.: Regelung elektrischer Antriebe: Innovation durch Intelligenz, VDE-Verl., 2. Auflage, 2017 Babiel, G.: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Wiesbaden: Springer Vieweg, 3. Auflage, 2015 Schoblick, R.: Antriebe von Elektroautos in der Praxis: Motoren, Batterietechnik, Leistungstechnik, Franzis, 2013 Bargende M: 18. Internationales Stuttgarter Symposium: Automobil- und Motorentechnik, Springer Vieweg, 1. Auflage 2018 		
Sprache	Deutsch, z.T. Englisch	Zuletzt aktualisiert	13.07.2020

Module Title		Course on Model Predictive Control		
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Johannes Reuter	<input type="checkbox"/> winter <input checked="" type="checkbox"/> summer <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	MPC	3	90
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	2	30	60

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	No.3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	No.1 / 2016
MME	M. Eng.	WPM		No.3 /2015

Prerequisites for participation in module	A basic knowledge of control systems
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: Recommended in combination with module: Optimierung Dynamischer Systeme, Adaptive Control Systems

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	SP		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	<input checked="" type="checkbox"/> Grade of the graded (sub)module exam <input type="checkbox"/> ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams <input type="checkbox"/> Other: _____			

Learning objectives	<p>Subject-specific competencies: Students</p> <ul style="list-style-type: none"> can distinguish between I/O and state space approach can implement a j-step ahead predictor know the two degree of freedom control structure for MPC can implemented a generalized predictive controller <p>Methodological competencies: Students</p> <ul style="list-style-type: none"> can select and apply suitable methods to solve discrete time control problems Gain a general understanding of MPC in the frequency domain obtain a portfolio of various design methods and tools <p>Interdisciplinary competencies: Students</p> <ul style="list-style-type: none"> further develop their English language skills are used to be taught by an international instructor have gained intercultural experiences
Form of instruction	<input checked="" type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Tutorial <input checked="" type="checkbox"/> Self-study <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Project <input checked="" type="checkbox"/> Laboratory <input type="checkbox"/> Field trip <input type="checkbox"/> Integrated internship semester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Other: _____

Submodule	Type	SWS	ECTS	Course content
Instructor				
Course on Model Predictive Control / Prof. O. Gehan (ENSI-CAEN)	Lecture/Exercise/Lab	2	3	I. Introduction, 1.1 What is MPC? 1.2 Optimal Prediction

			<p>2. I/O approach 2.1 Minimum Variance Control 2.2 1-step ahead prediction 2.3 1-step ahead prediction with frequency weighting</p> <p>3. Generalized predictive Control 3.1. Optimal prediction for control design purposes 3.2 Criteria and solution of the optimization problem 3.3 Linear Time Invariant Controller 3.4 Input/Output performances</p>
Literature and other sources of information	• Lecture Slides		
Language	English	Last update	15.04.2020

Modul-Name	Embedded Systems			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Boris Böck	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	ESYS	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Mikroprozessorsysteme, Programmieren in C
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul:

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90/S/R		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Aufbau eingebetteter Systeme Sie kennen die Vorgehensweise beim Hardware- und Software-Entwurf, verschiedene Vorgehensmodelle, wie V-Modell und Scrum, und beherrschen die Anwendung von Entwicklungswerkzeugen Sie kennen die Besonderheiten der Programmierung von eingebetteten Systemen, Sie können aus bestehenden Systemalternativen eine für vorgesehene Anwendungen geeignete auswählen, Sie können eingebettete Systeme entwickeln, implementieren, verifizieren und dafür Prototypen erstellen. <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen verschiedene Vorgehensmodelle des Projekt- und Produktmanagements, können diese als Team im Entwicklungsprozess einsetzen und sich selbstständig im Team organisieren. Sie können wichtige Werkzeuge zur Softwareentwicklung einsetzen, wie verteilte Versionsverwaltungssystem oder Softwaredokumentationswerkzeuge. <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sie können sich in Teams organisieren und Führungsaufgaben übernehmen 			
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input checked="" type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input checked="" type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Embedded Systems/ Prof. Dr. Boris Böck	V	4	6	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der eingebetteten Systeme Hardwareentwurf , Auswahl/Analyse der Mikrocontroller-Plattform

			<ul style="list-style-type: none"> • Vorgehensmodelle, V-Modell, Scrum, Anforderungsanalyse, Software Architektur, Programmierung • Projektmanagement, Dokumentation • Funktionssicherheit, Qualitätssicherung, Tests, • Echtzeitbetriebssysteme (RTOS)
Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • White, Elecia: Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software, O'Reilly, 2011 • Eißelöffel, Thomas: Embedded-Software entwickeln, dpunkt, 2012 • Wiegemann, Jörg: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller, VDE Verlag, 2017 • Wörn, Heinz: Echtzeitsysteme: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendungen, Springer, 2005 • Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern, Springer, 2011 • Vogenschow, Uwe: Testen von Software und Embedded Systems, dpunkt, 2010 • Berns, Karsten: Eingebettete Systeme: Systemgrundlagen und Entwicklung eingebetteter Software, Vieweg+Teubner, 2010 		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	14.04.2020

Modul-Name	Fahrerassistenzsysteme			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Michael Froehlich	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	FAS_EIM	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011
MME	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2014
ASE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2014

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Erfahrungen mit Matlab/Simulink, Kenntnisse von Grundlagen der Programmierung sind hilfreich (C, C#, Python o.Ä.)
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: ... Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: ...

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	SP		
	Modulteilprüfung (MTP)			SP
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsweisen von verschiedenen Fahrerassistenzsystemen zu erläutern. Sie können Teilfunktionalitäten des teilautonomen Fahrens beschreiben und richtig einordnen. Die Studierenden kennen die Komponenten und deren Einsatz: Sensoren, Aktoren, Microprozessoren, Bus-Systeme, Funkdatenübertragung (4G/5G), GPS Sie sind in der Lage, für verschiedene Ausbaustufen von Fahrerassistenzsystemen deren Potential zur Energieeinsparung und zur Unfallvermeidung zu analysieren. <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die Fachterminologie zum Themenfeld Fahrassistenz und können Fachartikel verstehen und richtig einordnen. Sie sind in der Lage sowohl mit einem Fachpublikum, als auch allgemeinverständlich über Fahrassistenzsystem zu referieren. Sie können Software für Teilsysteme von Fahrerassistenzsystemen erstellen und deren Funktion testen. <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können über politisch-gesellschaftliche Aspekte von teilautonomen Fahrassistenzsystemen diskutieren. Sie haben Erfahrung im teamorientierten Arbeiten an Entwicklungsprojekten. Sie recherchieren zielgerichtet (sowohl in englischer als auch in deutscher Sprache) in Fachpublikationen, Büchern, Datenbanken und Datenblättern.
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input checked="" type="checkbox"/> Workshop/Seminar

<input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Fahrerassistenzsysteme/ Prof. Dr. Michael Froehlich	V	2	3	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Fahrerassistenzsysteme vom Tempomat über ABS/ESP bis hin zu Aspekten zum Autonomen Fahren bei PKW und Nutzfahrzeugen • Beeinflussung von Längsdynamik und Querdynamik • Umfelderkennung über GPS kombiniert mit Navigationssystem und Karten-Information • Umfelderkennung über Kamera, Radar, Lidar, Ultraschall etc. • Umfelderkennung über car-to-car-communication und Kommunikation zu festen Stationen im Straßenraum • Erfassung der Aufmerksamkeit des Fahrers, sowie weitere sicherheitsrelevante Themen bezogen auf das HMI im Fahrzeug. • Steuergeräte, Bussysteme, wireless communication • Systeme zur Unfallvermeidung (aktive Sicherheit) bei PKW und Nutzfahrzeugen • Systeme zur energie-effizienten Fahrweise bei PKW und Nutzfahrzeugen
Fahrerassistenzsysteme/ Prof. Dr. Michael Froehlich	Ü	2	3	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturierte Gliederung der Software • Tool-Chain zur Erstellung und zum Test von Programmen • Programmierübungen in Zweier-Gruppen für Steuergerätefunktionen, im Matlab/Simulink • Erarbeitung von Präsentationen zu speziellen Themen der Fahrerassistenzsysteme • Workshop, Fragerunde und Abschlussgespräch mit dem Dozenten über die Projektpräsentationen

Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript auf Moodle • Winner e.a.: "Handbuch Fahrerassistenzsysteme", Verlag Vieweg & Tübner, • ISBN 978-3-658-05733-6 • Eskandarian: "Handbook of Intelligent Vehicles" Springer Verlag, • ISBN 978-0-85729-084-7 • Maurer e.a. (Hrsg.): "Autonomes Fahren - Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte", Springer Verlag, ISBN 978-3-662-45853-2 • Kompaß e.a.: "Fahrerassistenz und Aktive Sicherheit, Wirksamkeit - Beherrschbarkeit - Absicherung", expert Verlag, ISBN 978-3-8169-3310-6 • Kompaß e.a.: "Methodenentwicklung für Aktive Sicherheit und Automatisiertes Fahren, 2. Expertendialog zu Wirksamkeit, Beherrschbarkeit, Absicherung", expert Verlag, ISBN978-3-8169-3365-6 • Kompaß e.a.: "Aktive Sicherheit und Automatisiertes Fahren, 3. Interdisziplinärer Expertendialog (IEDAS)", expert Verlag, ISBN 978-3-8169-3405-9 • CARHS Safety Companion: www.carhs.de • Dodel, Häupler: "Satellitennavigation", Hüthing Telekommunikation, 2004 Bonn, ISBN 3-8266-5036-0 		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	01.07.2020

Module Title		Industrial IoT (EN)		
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Boris Böck	<input type="checkbox"/> winter <input checked="" type="checkbox"/> summer <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	IOT	6	180
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Prerequisites for participation in module	
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: Recommended in combination with module:

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	K90/SP		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	<input checked="" type="checkbox"/> Grade of the graded (sub)module exam <input type="checkbox"/> ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams <input type="checkbox"/> Other: _____			

Learning objectives	<p>Subject-specific competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> The students have a good overview over the field of Industrial IoT. They know the most common IoT Platforms and their services. They are familiar with the most important communication technologies, IoT Protocols (like CoAP, MQTT, OPC UA etc.) and Wireless network technologies (like 6LoWPAN, LoRa, Sigfox, etc.) and are able to assess the advantages and disadvantages of different technologies and select the most appropriate one for a given problem. They have a basic understanding of the application of Distributed Ledger Technologies (e.g. Block Chain) and Smart Contracts in the context of IIoT and are able to design and assess possible fields of application. They know fundamental aspects of Machine learning and its industrial applications and can create possible use cases. They know some typical examples and use cases. <p>Methodological competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Students are able to work independently and as a team on topics and to classify, evaluate, prepare and present them. Students are able to apply basic project management skills. <p>Interdisciplinary competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Students are able to understand and evaluate business models for IIoT solutions.
Form of instruction	<input checked="" type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Tutorial <input checked="" type="checkbox"/> Self-study <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Project <input checked="" type="checkbox"/> Laboratory <input type="checkbox"/> Field trip <input type="checkbox"/> Integrated internship semester <input checked="" type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Other: _____

Submodule	Type	SWS	ECTS	Course content
Instructor Industrial IoT/ Prof. Dr. Peter Kern Prof. Dr. Boris Böck	V	4	6	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction in Industrial IoT and Industrie4.0 • Market potential • Industrial IoT Platforms • Communication concepts and technologies, M2M/IoT Protocols, Wireless networks, Time-Sensitive Networking, Security • Distributed Ledger Technologies, Block Chain and Smart Contracts • Machine Learning and AI • Predictive Maintenance Systems • Examples
Literature and other sources of information	<ul style="list-style-type: none"> • Industrial Internet of Things : Cybermanufacturing Systems / edited by Sabina Jeschke, Christian Brecher, Houbing Song, Danda B. Rawat, Springer, 2017 • Internet of Things for Industry 4.0, edited by G. R. Kanagachidambaresan, R. Anand, E. Balasubramanian, V. Mahima, Springer, 2020 • The Era of Internet of Things, Khaled Salah Mohamed, Springer, 2019 • Machine Learning mit Python und Scikit-learn und TensorFlow, Sebastian Raschka, Wahid Mirjalili, mitp, 2. Auflage, 2018 • Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, Aurélien Géron, O'Reilly, 2. Auflage, 2019 			
Language	English	Last update		14.04.2020

Modul-Name	Innovation & Recht			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Susanne Engelsing	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B		6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: ... Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: ...

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	M30		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <p>Im dynamischen Innovationsprozess wird das Recht von den Akteuren häufig als Hemmnis bzw. bürokratische Gängelung von Kreativität und Markterfolg empfunden. Erst wenn Nachahmungen z.B. von Produkten auf dem Markt auftauchen oder Dritte Eingriffe in ihre Rechte behaupten und mit rechtlichen Schritten drohen, wird der Ruf nach Juristen laut. Diese lediglich reaktive und damit sehr späte Berücksichtigung rechtlicher Belange beruht auf einem falschen Verständnis darüber, was das Recht im Bereich von Innovationen zu leisten vermag. In dieser Vertiefungsrichtung haben die Studierenden wirkungsvolle rechtliche Instrumente zur Bekämpfung von Produkt- und Markenpiraterie sowie Strategien zum Schutz von Geschäfts- und Betriebsgeheimnissen kennengelernt. Sie haben überdies die Befähigung erlangt, die Neuheit von gestalterischen wie technischen Entwicklungen weltweit unter Zuhilfenahme von nationalen und internationalen Datenbanken zu recherchieren und die Ergebnisse zutreffend auszuwerten.</p> <p>Methodische Kompetenzen:</p> <p>Ihre vertieften Kenntnisse im Bereich des Gewerblichen Rechtsschutzes versetzt sie in die Lage, für ein Unternehmen ein passgenaues Schutzrechteportfolio zu erstellen sowie eine laufende Fristenkontrolle und Überwachung der Schutzrechte einzuführen. Da Erfindungen regelmäßig von Arbeitnehmern getätigt werden, haben die Studierenden außerdem Grundkenntnisse im Arbeitnehmererfinderecht erworben und können damit einen ordnungsgemäßen Verfahrensablauf im Unternehmen sicherstellen. Ferner haben die Studierenden im Rahmen der Lehrveranstaltung vertiefte Kenntnisse darüber erworben, wie trotz der Unabsehbarkeit und Unplanbarkeit von Innovationen verlässliche Forschungs- und Entwicklungsverträge zu Beginn des Innovationsprozesses erstellt werden können. Außerdem können sie Bezüge zu wirtschaftlichen Themen, wie etwa die Verwertungsmöglichkeiten von gewerblichen Schutzrechten, insbesondere im Wege des Verkaufs oder der Einräumung von Lizenzen, herstellen und sie wissen Bescheid über die Fallstricke der damit einhergehenden Vertragswerke.</p> <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p>
-----------------------------	--

	Umweltschutz und der Kampf gegen den Klimawandel sind große gesellschaftliche Herausforderungen. Die Studierenden sind in der Lage, den Bezug zum Bereich der Innovationen umfassend herzustellen und haben dazu eine eigene Position als Wirtschaftsjurist gefasst. Die Notwendigkeit von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung künftiger Produkte (z. B. Ökodesign-RL) im Innovationsprozess ist ihnen in ihrer Bedeutung und Tragweite bewusst
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Innovation & Recht (Gewerblicher Rechtsschutz)/ Prof. Dr. Suanne Engelsing	V	4	6	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung von Geheimhaltungsvereinbarungen, Lizenzverträgen, von Kooperationsverträgen sowie von Forschungs- und Entwicklungsverträgen • Durchführung von weltweiten Recherchen unter Zuhilfenahme von nationalen und internationalen Datenbanken und die zutreffende Auswertung der Rechercheergebnisse • Grundzüge des Arbeitnehmererfinderrechts • Fristenkontrolle und Überwachung von Schutzrechten in Unternehmen • Wirkungsvolle Methoden zur Bekämpfung von Produkt- und Markenpiraterie • Umweltschutz und Innovationen

Literatur, Medien, Informationsangebote	-		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	09.04.2020

Modul-Name	Lean Production I - Labor			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Carsten Schleyer	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	LEAN	3	90
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	2	30	60

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
IPE	M. Eng.	WPM	1	Nr. 1 / 2016
EIM	M. Eng.	WPM	1	Nr. 3 / 2020

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	keine
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Grundlegende Kenntnisse über die die wirtschaftlichen Zusammenhänge in einem produzierenden Unternehmen. Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: WPF Produktionsnetzwerke

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)			
	Modulteilprüfung (MTP)	R20		
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Im Lean Labors wird eine realistische Produktion für Elektro-Getriebemotoren simuliert. Ausgehend von einem definierten Ist-Zustand werden systematisch mit Hilfe von Lean Management Prinzipien durch die Teilnehmer neue und effizientere Zustände in der Planspiel-Produktion geschaffen. Die Trainingsanlage ist auf eine Teilnehmerzahl von 12 beschränkt.</p> <p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte, Methoden und Werkzeuge des Lean Managements <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Produktions-Ergebnisse werden direkt über das Spielsystem ausgewertet. Leistungskennzahlen wie die Produktivität, First Pass Yield (Qualität), der Servicegrad und die Durchlaufzeit, sowie Finanzkennzahlen wie der erzielte Umsatz, Personal-, Bestands- und Qualitätskosten sowie der erzielte Gewinn, zeigen konkret, welche Auswirkungen die eingesetzten Maßnahmen auf das Unternehmen haben. • Die Teilnehmer sind anschließend in der Lage einen mehrstufigen Prozess methodisch zu analysieren, Verbesserungspotenziale zu erkennen und durch Arbeitsplatz- und Prozessgestaltung signifikante Leistungsverbesserung des Gesamtsystems zu erzielen <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Planspiel macht die Teilnehmer zu Teamplayern. • Personalführung und Mitarbeiter-Involvement
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input checked="" type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Lean Production I – Labor/ Prof. Dr. Carsten Schleyer	LÜ	2	3	<ul style="list-style-type: none"> • Wertschöpfungsprinzip (Vermeidung von Verschwendung) • Arbeitsplatzorganisation 5S • Wertstromdesign

				<ul style="list-style-type: none"> • Flussprinzip (One Piece Flow) • Customer Pull Prinzip (Kanban) • Prinzip der ständigen Verbesserung (KAIZEN) • Standardisierung von Prozessen • PDCA-Zyklus
--	--	--	--	---

Literatur, Medien, Informationsangebote			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	14.07.2020

Modul-Name	Leistungselektronische Systeme			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Manfred Gekeler	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	LES	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Fundierte Grundkenntnisse der Elektronik und Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkennntnis erforderlich für Modul: - Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: PLE

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Stud. verfügen über fundierte Kenntnisse der wichtigsten Bauelemente, Schaltungstopologien, Steuer- und Regelstrategien sowie der Einsatzgebiete leistungselektronischer Systeme Methodische Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> Die Stud. erwerben die Fähigkeit zur Analyse, Konzeption und Auslegung leistungselektronischer Systeme
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Leistungselektronische Systeme/ Prof. Dr. Manfred Gekeler (LB)	V/P	4	6	<ul style="list-style-type: none"> Übersicht Analyse und Auslegung leistungselektronischer Systeme mittels Simulationstools Bauelemente und Grundsaltungen der Leistungselektronik Selbstgeführte Wechselrichter; Frequenzumrichter <ul style="list-style-type: none"> - Zwei – Stufen – Pulswechselrichter - Steuerung: Trägerverfahren; Raumzeiger-Modulation - Bauteilbelastungen - Soft Switching - Multi – Level Inverter für Antriebe und selbstgeführte HGÜ (Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung) - Spezielle Schaltungstopologien für Solarwechselrichter Übersicht netzgeführte Thyristorstromrichter und netzgeführte HGÜ

--	--	--	--	--

Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> Schröder, Dierk; Marquardt, Rainer: Leistungselektronische Schaltungen: Funktion, Auslegung und Anwendung; 4. Auflage, Springer Verlag Berlin, 2019; ISBN 978-3-662-55324-4 und ISBN 978-3-662-55325-1 (eBook) Applikationshandbuch Leistungshalbleiter, SEMIKRON International GmbH, 2. Auflage, ISLE Verlag 2015, ISBN 978-3-938843-85-7, https://www.semikron.com/dl/service-support/downloads/download/semikron-applikationshandbuch-leistungshalbleiter-de-2015-08-04 		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	23.04.2020

Modul-Name	Masterthemen Licht			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Bernd Jödicke	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	Mo.5-10	3	90
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	2	30	60

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
MWI	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011
MBI	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2012
MAR	M.A.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2014
MKD	M.A.	WPM	A/B	Nr. 5 / 2020

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: ... Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: ...

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
		Modulprüfung (MP)	X	
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stud können Lichtforschungsfragen selbständig aufbereiten und Experimente generieren und umsetzen • Stud kategorisieren Ihre Fragen anhand der physiologischen, psychologischen Wirkungen von Licht • Stud können die wichtigsten lichttechnischen Werkzeuge (Leuchten, Lampen, Messgeräte) einsetzen und die Ergebnisse bewerten <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stud können Bericht, Publikation von wiss. Ergebnissen schreiben • Stud wissen wie der Aufbau von Forschungsfragestellungen erfolgt und können aus den Ergebnisse Zusammenhänge folgern und Erkenntnisse generieren <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stud. können mit Architekten und Bauingenieuren forschungsnahe Fragestellungen bearbeiten und Lösungen entwickeln • Stud können sich als Experten für E-Tech in diese Fragstellungen einbringen
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input checked="" type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt

Masterthemen Licht/ Prof. Dr. Bernd Jödicke	V	2	3	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung lichttechnische Kenntnisse • Ausarbeitung anwendungsnahe Lichtforschung • Eigene Fragestellungen aufbereiten und umsetzen • Vorbereiten Publikation
Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Optik für Medienwissenschaftler, Ulrich Leute, Hanser-Verlag • Optik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hering, Martin, Hanser-Verlag • Zeitschrift Licht, Pflaum Verlag • aktuelle Publikationen • Lehrbuch Physiologie, Kühne, Silbernagel 			
Sprache	Deutsch		Zuletzt aktualisiert	15.4.2020

Module Title		Microfabrication Techniques		
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Peter Abele	<input type="checkbox"/> winter <input checked="" type="checkbox"/> summer <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	MFT	6	180
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Prerequisites for participation in module	
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	K90/M20		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	<input checked="" type="checkbox"/> Grade of the graded (sub)module exam <input type="checkbox"/> ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams <input type="checkbox"/> Other: _____			

Learning objectives	<p>Subject-specific competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Know various tools used for processing devices • Know various etching and deposition processes and their different properties / applications • Understand the influence of process parameters on etching and deposition characteristics • Basic understanding of optics to improve minimum feature size • Overview of the process steps for manufacturing complete electrical and mechanical devices <p>Interdisciplinary competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Application of numerical simulations for development, in this lecture with focus on process and device simulations
Form of instruction	<input checked="" type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Tutorial <input checked="" type="checkbox"/> Self-study <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Project <input checked="" type="checkbox"/> Laboratory <input type="checkbox"/> Field trip <input type="checkbox"/> Integrated internship semester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Other: _____

Submodule	Type	SWS	ECTS	Course content
Instructor				
Microfabrication Techniques / Prof. Dr. Peter Abele	V,P	4	6	<ul style="list-style-type: none"> • Wafer production and doping • Cleanroom and tools • Lithography: photo resist, exposure techniques, optics • Deposition: oxidation, chemical vapor deposition, physical deposition, epitaxy • Etching: wet chemical etching, dry chemical etching • Process Integration: CMOS, MEMS

				• Numerical simulations: device and process simulations
Literature and other sources of information	<ul style="list-style-type: none"> • Hans H. Gatzert: Micro and Nano Fabrication, Springer Verlag Berlin 2015 • S. Globisch: Lehrbuch Mikrotechnologie, Carl Hanser Verlag München 2012 • S. Selberherr, Analyses and Simulation of Semiconductor Devices, Springer Verlag Wien NewYork 1984 			
Language	English	Last update	11.05.2020	

Modul-Name	Multimediasysteme			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Harald Gebhard	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	MMS	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Zugangsvoraussetzungen für einen Masterstudiengang
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Kommunikationsnetze und Protokolle

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90/M20		R/S
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modulprüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	Fachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der weiterführenden Zusammenhänge elektronischer Medien und der Verteilung der Inhalte • Kenntnis moderner Verfahren zur Kompression, Speicherung und Übertragung elektronischer Audio- und Bild- bzw. Videosignale sowie die Fähigkeit zur Anwendung dieser Verfahren • Einblick in die Anforderungen für multimedia-taugliche Daten- und Verteilnetze Methodische Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Analytisches Denken • Zielorientierung • Selbstmanagement Fächerübergreifende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen 			
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Multimediasysteme/ Prof. Dr. Harald Gebhard	V / Ü	4	6	<ul style="list-style-type: none"> • Bildkommunikation und Bildkommunikationssystemen • Audiokommunikation • Informations- und Codierungstheorie • Ausgewählte Standards für Codierverfahren • Medien-Übertragungssysteme

Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Reimers, Ulrich: DVB - Digitale Fernsehetechnik: Datenkompression und Übertragung, Springer-Verlag 2008 • Schmidt, Ulrich: Professionelle Videotechnik, Springer-Verlag 2003 • Mäusl, Rudolf: Fernsehetechnik Vom Studiosignal zum DVB-Sendesignal, Hüthig 2006
--	---

Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	14.05.2020
----------------	---------	-----------------------------	------------

Module Title					Multi Sensor Data Fusion (EN)				
Lecturer		Starts in:		Module code/no.		ECTS points		Workload (h)	
Dr. Michael Schuster / Prof. Dr. Johannes Reuter / M. Eng. Stephan Wirtensohn		<input checked="" type="checkbox"/> winter <input type="checkbox"/> summer <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B		MSDF		6		180	
		Duration (in semesters)		SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)		Contact hours (h)		Self-study hours (h)	
		<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2		4		60		120	

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
MME	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2015

Prerequisites for participation in module	Decent knowledge of Systems Theory, basic knowledge of stochastics
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: ... Recommended in combination with module: ...

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	Oral(30min.)		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	<input checked="" type="checkbox"/> Grade of the graded (sub)module exam <input type="checkbox"/> ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams <input type="checkbox"/> Other: _____			

Learning objectives	<p>Subject-specific competencies: Students...</p> <ul style="list-style-type: none"> Know the hierarchical structure of data fusion systems are able to derive the Bayesian filter equation can implement various types of Kalman filters can implement particle filters are able to evaluate the performance of stochastic filters <p>Methodological competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> have gained an understanding of modern methods for information fusion know the sub modules for data association, track instantiation and termination <p>Interdisciplinary competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> are aware of the cross connection between data acquisition and suitable fusion methods can apply data fusion methodology to interdisciplinary topics in robotics and automotive
Form of instruction	<input checked="" type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Tutorial <input checked="" type="checkbox"/> Self-study <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Project <input checked="" type="checkbox"/> Laboratory <input type="checkbox"/> Field trip <input type="checkbox"/> Integrated internship semester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Other: _____

Submodule	Type	SWS	ECTS	Course content
Instructors				
Multi Sensor Data Fusion (EN)	L	4	6	<ul style="list-style-type: none"> State space models and sensor models Least Square Estimation Probability theory basics General Bayesian Filters Kalman Filter and variants Non-parametric filters (particle filters)
Dr. Michael Schuster, Prof. Dr. Johannes Reuter, M. Eng. Stephan Wirtensohn (LB)				

				<ul style="list-style-type: none"> • Introduction to Data Association
Literature and other sources of information	<ul style="list-style-type: none"> • Liggins, M., Hall, D. Llinas, J.: Handbook of Multisensor Data Fusion – Theory and Practice, 2nd. Ed. 2008, CRC Press, ISBN 978-1-4200-5308-1 • Koch, W.: Tracking and Sensor Data Fusion - Methodological Framework and Selected Applications, Springer 2014 ISBN 978-3-642-39271-9 • Gelb, A. Applied Optimal Estimation, The MIT Press 2001 ISBN 0-262-20027-9 • Anderson, B. Moore, J.: Optimal Filtering, Prentice Hall 1979 ISBN 0-13-638122-7 • Thrun, S., Burgard, W., Fox, D.: Probabilistic Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents), The MIT Press 2005, ISBN 978-3-642-39271-9 			
Language	English	Last update	06.04.2020	

Modul-Name	Optik und bildgebende optische Systeme			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Bernd Jödicke	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	Mo.5-10	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011
ASE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2014
MME	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2014
MSI	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 5 / 2019

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Grundlagen Physik
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: ... Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: ... Vertiefung Sensoren und Aktoren (wenn es so etwas gibt)

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
		Modulprüfung (MP)	S	
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Optik; sie können einfache optische Systeme konstruktiv und rechnerisch bewerten. Die Studierenden verstehen geometrisch-optische und wellenoptische Abbildungsfehler und können die wellenoptischen Grenzen der Abbildung einschätzen. Die Studierenden haben den Umgang mit Kameras und Beleuchtungen kennengelernt. Sie können Kameras mit Hilfe von geeigneten Experimenten quantitativ charakterisieren. Die Studierenden können einfache Aufgaben der Bildverarbeitung selber programmieren. Die Studierenden sind schneller in der Lage aktuellen Forschungs- und Entwicklungsthemen mitzuarbeiten zum Beispiel am Institut für optische Systeme (IOS). <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden wenden wichtige Konzepte, Methoden und Werkzeuge der technischen Optik an und können durch Umsetzen dieser Methoden Lösungen für Aufgaben aus der technischen Bildverarbeitung entwickeln. <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage in studiengangsübergreifenden Kleingruppen zu arbeiten. Dabei bringen Sie ihre fachlichen Kompetenzen ergänzend ein. Die Studierenden können wissenschaftliche Fragestellungen analysieren und sich in übergreifenden Teams organisieren und selbstständig arbeiten.
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input checked="" type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Optik und bildgebende optische Systeme/ Prof. Dr. Bernd Jödicke	V	4	6	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Wellen; geometrisch-optische und wellenoptische Abbildung, Interferenzerscheinungen, einfache optische Instrumente • Lichtquellen, Halbleiter und Photodioden, optische Sensoren und Kameras; Optiken, Abbildungsqualität/MTF, Rauschquellen bei der Bildentstehung, Anwendungen von Kameras im integrierten Labor Evaluierung Optischer Systeme • Bildkorrekturen, Bildinformationen, Filter, FFT, Charakterisierung von Bildsensoren, Sensorinhomogenität und radiometrische Kalibrierung
Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Begleitende Unterlagen auf Moodle; • Eugene Hecht, Optik; • Pedrotti, Optik für Ingenieure; • Burger, Wilhelm, Burge, Mark James, Digitale Bildverarbeitung - Eine algorithmische Einführung mit Java, eBook, Springer-Verlag, 2015, ISBN 978-3-642-04604-9 			
Sprache	Deutsch		Zuletzt aktualisiert	09.04.2020

Modul-Name	Optimierung dynamischer Systeme			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Tobias Raff	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	OptDySys	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011
ASE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2014
MME	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2014

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: - Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Adaptive Control, Multi Sensor Data Fusion

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
		Modulprüfung (MP)	X	
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die Grundbegriffe und Definitionen im Bereich der optimalen Regelung/Steuerung kennen Methoden zur Lösung von Optimalsteuerungsproblemen (OSP) können OSP-Algorithmen selbst programmieren. <p>Methodische Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, die Vor- und Nachteile von OSP-Algorithmen zu bewerten. können passende OSP-Algorithmen für unterschiedliche Anwendungsgebiete auswählen. <p>Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> vertiefen mathematische Methoden vertiefen das systemtheoretische Denken können komplexere MATLAB-Programme erstellen
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt

Optimierung dynamischer Systeme/ Prof. Dr. Tobias Raff	VL/UE/ PJ	4	6	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Anwendungen der optimalen Regelung/Steuerung • Optimierung • Variationsrechnung • Pontrjaginsche Maximumprinzip • Optimalitätsprinzip von Bellman • Numerische Methoden für OSP • Modellprädiktive Regelung • Praktische Umsetzung an verschiedenen Beispielen
Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Chong, E. and Zak, S.: An Introduction to Optimization, John Wiley & Sons, 2013. • Boyd, S. and Vandenberghe, L.: Convex Optimization Cambridge University Press, 2004. • Lewis, L. et al.: Optimal Control, John Wiley & Sons, 2013. • Grüne, L. and Pannek, J.: Nonlinear Model Predictive Control, Springer, 2011. 			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	17.07.2020	

Module Title	Photovoltaic- and Wind-Power-Plants (EN)			
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Pedro da Silva	<input type="checkbox"/> winter <input checked="" type="checkbox"/> summer <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	PMP	3	90
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	2	30	60

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Prerequisites for participation in module	
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: Sustainable Management of Resources Recommended in combination with module: ...

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	K60		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	<input checked="" type="checkbox"/> Grade of the graded (sub)module exam <input type="checkbox"/> ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams <input type="checkbox"/> Other: _____			

Learning objectives	<p>Subject-specific competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Improve understanding for the process of developing renewable energy projects Strengthen the ability to handle framework of renewable energy projects: from development to construction to operation <p>Methodological competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Train ability to question and evaluate an offer Train economical project calculation Train the understanding of power plant performance evaluation <p>Interdisciplinary competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> Improve English proficiency. Improve understanding for the setting of international projects
Form of instruction	<input checked="" type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Tutorial <input checked="" type="checkbox"/> Self-study <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Project <input checked="" type="checkbox"/> Laboratory <input type="checkbox"/> Field trip <input type="checkbox"/> Integrated internship semester <input type="checkbox"/> E-Learning <input checked="" type="checkbox"/> Other: Exercises

Submodule Instructor	Type	SWS	ECTS	Course content
Photovoltaic- and Wind-Power-Plants/ Dr.-Ing. Uli Goeltenbott (LB)	V, Ü	2	3	1. Introduction 2. PV-technology fundamentals a. Fundamentals, b. Module & string design c. System design 3. Wind power technology fundamentals

				<ul style="list-style-type: none"> a. Fundamentals, b. Turbine design c. System design 4. Project development <ul style="list-style-type: none"> a. Rights and permits, b. AEP estimation c. Profitability calculations 5. Engineering, Procurement, Construction (EPC) <ul style="list-style-type: none"> a. PV projects, b. Wind projects 6. Asset Management and Operation & Maintenance <ul style="list-style-type: none"> a. Roles and responsibilities, b. Contracts b. Examples of faults during operation 7. Review of sessions and exercises

Literature and other sources of information	<ul style="list-style-type: none"> • Quaschnig, V. 2016, Understanding Renewable Energy Systems, 2.nd Edition Routledge/Hanser, • Jamieson, P. 2018, Innovation in Wind Turbine Design, 2.nd Edition, Wiley 		
Language	English	Last update	09.04.2020

Modul-Name	Praktikum Leistungselektronik			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Manfred Gekeler	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	PLE	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Fundierte Grundkenntnisse der Elektronik und Leistungselektronik
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkennntnis erforderlich für Modul: - Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: LES

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	M/S		
	Modulteilprüfung (MTP)		L	
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Stud. verfügen über fundierte Kenntnisse der wichtigsten Schaltungstopologien sowie Steuer- und Regelstrategien von Schaltnetzteilen (SNT) <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Stud. erwerben die Fähigkeit zu Konzeption und Auslegung von SNT <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teamarbeit
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input checked="" type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Praktikum Leistungselektronik/ Prof. Dr. Manfred Gekeler (LB)	V, P	4	6	<p>Theoretischer Teil:</p> <ul style="list-style-type: none"> Komponenten: Leistungshalbleiter, MF-Trafo, Spulen, Controller-IC Sperrwandler, Durchflusswandler, Phase Shift, Resonanzwandler <p>Praktischer Teil (Labor):</p> <ul style="list-style-type: none"> schrittweiser Aufbau zweier Modell-SNT 30 VDC, 50 W: Sperrwandler, Betriebsart DCM Eintakt-Durchflusswandler, Betriebsart CCD Untersuchungen an Industrie-SNT: Steckernetzteil, Ladegerät, Elektronik-Transformator, PC-Netzteil

Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Schlienz, Ulrich: Schaltnetzteile und ihre Peripherie; 7. Auflage, Springer Verlag Berlin, 2020; ISBN 978-3-658-29489-2 und ISBN 978-3-658-29490-8 (eBook) • Applikationshandbuch Leistungshalbleiter, SEMIKRON International GmbH, 2. Auflage, ISLE Verlag 2015, ISBN 978-3-938843-85-7, https://www.semikron.com/dl/service-support/downloads/download/semikron-applikationshandbuch-leistungshalbleiter-de-2015-08-04 		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	23.04.2020

Modul-Name	Signalverarbeitende Systeme			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Karl Trotter	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	SIS	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3./ 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Signal- und Systemtheorie-Kenntnisse entsprechend Bachelor-Studium in Elektrotechnik
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkennntnis erforderlich für Modul: ... Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: ...

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	K90		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Die Studierenden</p> <p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> können die wesentlichen theoretischen Verfahren der Signalverarbeitung zur Analyse, zum Entwurf und zur Realisierung signalverarbeitender Systeme fachgerecht anwenden <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> können ihre Kenntnisse in der Signalverarbeitung selbständig weiterentwickeln kennen die gängigen Entwicklungswerkzeuge in der Simulation, der Soft- und Hardwareentwicklung und können diese praktisch und zielgerichtet einsetzen <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> 			
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Signalverarbeitende Systeme/ Prof. Dr. Karl Trotter (LB)	V	4	6	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der Signal- und Systemtheorie (Anschluss an Bachelor-Studium) Entwurf und Realisierung analoger und digitaler Filter Stochastische Signale und lineare Systeme, Optimalfilter Zeitvariante, adaptive Filter Zeit-Frequenz-Analyse, Schätzverfahren Einfluss begrenzter Wortlänge auf signalverarbeitende Systeme Moderne Analog-/Digital-Umsetzer Abstratenwandlung, Multiraten-Systeme, Filterbänke Hard- und Softwarearchitekturen in signalverarbeitenden Systeme

				<ul style="list-style-type: none"> • men • Signalauswertung und -erkennung • Anwendung der Signalverarbeitung in der Audio- und Radartechnik • Übungen mit Matlab und Simulink

Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Kammeyer, K.-D., Kroschel, K.: Digitale Signalverarbeitung. Teubner-Verlag, Wiesbaden 2006. • Kiencke, U., Schwarz, M., Weickert, Th.: Signalverarbeitung. Oldenbourg-Verlag, München 2008. • Oppenheim, A.V., Schafer, R. W.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall (Taschenbuch) 2007 		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	10.06.2020

Modul-Name	System und Softwarearchitekturen der Industrie 4.0			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Alexander Krupp	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	SuSI	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Programmierkenntnisse
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: KNP, PVR, PLE

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	SP		X
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung der Kenntnisse in Automatisierungstechnik • Bedienen und Verwenden von Prozessleitsystem-Infrastruktur • Kennenlernen und Beurteilen verschiedener Kommunikationsschnittstellen, -protokolle und -methoden <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl, Design und Implementierung von SW- und HW-Schnittstellen • Design und Implementierung modularer Automatisierungslösungen • Planung und Durchführung eines Automatisierungsprojekts <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnen des Begriffs „Industrie 4.0“ und „Internet-Of-Things“
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input checked="" type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Projekt <input checked="" type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
System und Softwarearchitekturen der Industrie 4.0/ Prof. Dr. Alexander Krupp	V, LÜ, PJ	4	6	<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Automatisierungstechnik • Begriffsklärung Industrie 4.0 • Begriffsklärung Internet-of-Things • Kommunikationsprotokolle • System- und Softwarearchitekturen • Dokumentationsmethodik

Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • DEUTSCHE NORMUNGS-ROADMAP Industrie 4.0, Version 2, DIN/DKE • Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 - Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, acatech • H. Balzert, Lehrbuch der Softwaretechnik • Reinhard Langmann, Taschenbuch der Automatisierung • IEC 61131-3, Structured Text • Dokumentation der eingesetzten SW und HW 		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	22.06.2020

Modul-Name	Systeme der elektrischen Energieversorgung			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Gunter Voigt	<input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	SEE	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik und elektrischer Energiesysteme
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: - Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Leistungselektronische Systeme

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	X		
	Modulteilprüfung (MTP)			X
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erwerben tiefgehende Kenntnisse der Zusammenhänge in Systemen der elektrischen Energieversorgung Die Studierenden analysieren bestehende Funktionalitäten von Betriebsmitteln und Netzen Die Studierenden gestalten Anforderungen an neue Teilnehmer in Netzen im Rahmen der Notwendigkeit der Energiewende <p>Methodische Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden vergleichen methodische Lösungsansätze zur Beschreibung von Funktionszusammenhängen in elektrischen Netzen <p>Fächerübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden erarbeiten sich tiefe Erkenntnisse zu den Anforderungen der Netzteilnehmer bei der Bewältigung der Energiewende Die Studierenden analysieren Interdependenzen zwischen technischer Performanz, Einflüssen von Markt und öffentlicher Akzeptanz im Rahmen der Energiewende
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input checked="" type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input checked="" type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Systeme der elektrischen Energieversorgung / Prof. Dr. Gunter Voigt	V/LÜ	4	6	<ul style="list-style-type: none"> Ursachen für Störungen in Netzen: Blitzüberspannungen Systematik, Schutz, Gegenmaßnahmen, Prüfung Schaltvorgänge in Netzen, Innere Überspannungen und Resonanzanregungen

				<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsflussregelung Längs-, Quer- und Schrägregler, FACTS • Netzentwicklungsplan: HGÜ (ausgewählte Kapitel) • Energiewirtschaft, Anforderungen an moderne Netze, Stabilitätsfragen • Spannungsqualität (Oberschwingungen, Flicker) • Isolationsversagen Überspannungen, Alterung, Diagnostik, Asset Management
Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • G. Voigt: Smart Grids, HTWG, 2020, 97 pages • G. Voigt: Electric Power Systems, HTWG, 2020, 156 pages • Auswahl von Literatur: • Küchler, Andreas: High Voltage Engineering, Springer Verlag, Heidelberg Dordrecht London New York, 2018 • Hauschild, W., Lemke, E.: High-Voltage Test and Measuring Techniques, Heidelberg Dordrecht London New York, 2014 • van der Sluis, L.: Transients in Power Systems, John Wiley & Sons Ltd, Chichester New York Weinheim Brisbane Singapore Toronto, 2001 • Buchholz, B.M., Styczynski, Z.: Smart Grids – Fundamentals and Technologies in Electricity Networks, Spinger, 2014 • Yaramasu, Venkata, Bin Wu, Paresh C. SEN und u.A.: High-Power Wind Energy Conversion Systems: State-of-the-Art and Emerging Technologies. 2015 • Surajit Chattopadhyay, Madhuchhanda Mitra, Samarjit Sengupta: Electric Power Quality, Springer, 2010, e-ISBN 978-94-007-0635-4 • Michael Sterner, Ingo Stadler: Handbook of Energy Storage, Springer, 2019, ISBN 978-3-662-55504-0 			
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	22.04.2020	

Modul-Name	Systemisches Innovations- und Transformationsmanagement			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/-Nr.	ECTS-Punkte	Arbeitsaufwand (Workload) (h)
Prof. Dr. Thomas Göllinger	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	SITM	6	180
	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Einsatz des Moduls im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensemester	SPO-Version/Jahr
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Inhaltliche Teilnahme-Voraussetzung	Grundkenntnisse BWL und VWL
Verwendbarkeit des Moduls im o. g. Studiengang	Als Vorkenntnis erforderlich für Modul: ... Sinnvoll zu kombinieren mit Modul: Innovationsmanagement

Prüfungsleistungen des Moduls		Benotete Prüfung	Unbenotete Prüfung	Unbenoteter Leistungsnachweis
	Modulprüfung (MP)	SP+R		
	Modulteilprüfung (MTP)			
Zusammensetzung der Endnote	<input checked="" type="checkbox"/> Note der benoteten Modul(teil)prüfung <input type="checkbox"/> ECTS-gewichtetes arithmetisches Mittel der benoteten Modulteilprüfungen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Lernziele des Moduls	<p>Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen die Wichtigkeit einer system- und evolutionsorientierten Denkweise für Managementprozesse im Allgemeinen sowie für Innovations- u. Transformationsprozesse im Besonderen, • Erlangen Kenntnisse bzgl. der wichtigsten systemorientierten Methoden in diesem Themenfeld, • Entwickeln ein Verständnis für systemische u. evolutorische Argumentationslinien, • Wissen um die Anwendung dieser Methoden auf verschiedene Problemstellungen und erkennen die Gemeinsamkeiten u. Unterschiede dieser Themen. <p>Methodische Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissen um die Methoden und Verfahren der systemisch-evolutorischen Analyse, • Lernen die „Methodik des Vernetzten Denkens“ zielorientiert anzuwenden. <p>Fächerübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlangen eine interdisziplinäre Kompetenz zur Anwendung naturwissenschaftlich-technischer, evolutionsökonomischer und systemischer Aspekte im Kontext von Innovationsprozessen bei aktuell und zukünftig relevanten Themen. 			
Lehr- und Lernformen	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Projekt <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Exkursion <input type="checkbox"/> Integriertes Praxissemester <input type="checkbox"/> E-Learning <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____			

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
----------------------------	------------	------------	-------------	-------------------

Systemisches Innovations- und Transformationsmanagement / Prof. Dr. Thomas Göllinger	V,Ü	4	6	<p>I. Grundlagen: Evolutorische Innovations-Ökonomik und In-novations-Management</p> <p>II. Grundlagen: Systemorientiertes Management</p> <p>III. Innovations- u. Transformations-Management</p> <p>IV. Anwendungsgebiete für systemische Transformationsstrategien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformation der Energiewirtschaft - die Energiewende - Transformation des Verkehrssystems - die Mobilitätswende - Sustainable Cities - Vernetzte Infrastrukturen für die Stadt der Zukunft - Innovationen für die Fabrik der Zukunft - Industrie 4.0 - Lernen von der Natur - naturinspierte Innovationen: <ul style="list-style-type: none"> Bionik, Biokybernetik und Industrial Ecology - Sustainable Innovation
Literatur, Medien, Informationsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Dörner, D.: Die Logik des Misslingens. Hamburg 1992. • Göllinger, T.: Systemisches Innovations- und Nachhaltigkeitsmanagement. Marburg 2012. • Herrmann-Pillath, C.: Grundriß der Evolutionsökonomik. München 2002. • Küppers, U.: Denken in Wirkungsnetzen. Marburg 2013. • Küppers, U.: Systemische Bionik. Wiesbaden 2015. • Vester, F.: Die Kunst vernetzt zu denken. 5. Aufl., München 2005. • Vester, F.: Ausfahrt Zukunft. Strategien für den Verkehr von morgen. München 1990. <p>Weitere Materialien (Zeitschriftenbeiträge, Skripte etc.) werden in Moodle zu Verfügung gestellt.</p>			
Sprache	Deutsch		Zuletzt aktualisiert	12.05.2020

Module Title		Wireless Communications		
Module coordinator	Starts in:	Module code/no.	ECTS points	Workload (h)
Prof. Dr. Wolfgang Skupin	<input checked="" type="checkbox"/> winter <input type="checkbox"/> summer <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	WiCo	3	90
	Duration (in semesters)	SWS (= Hours of instruction per week during lecture period)	Contact hours (h)	Self-study hours (h)
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	2	30	60

Degree programs where module will be applied	Targeted degree	Type of module (compulsory = PM or elective = WPM)	Semester in which module starts	SPO version, year
EIM	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 3 / 2020
IPE	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 1 / 2016
MWI (EI)	M. Eng.	WPM	A/B	Nr. 2 / 2011

Prerequisites for participation in module	basics of: - electrical engineering - signal processing - signal transmission - rf technology
Applicability of the module in the above-mentioned degree program	Prerequisite for module: - Recommended in combination with module: Satellitenkommunikation

Method of assessment		Graded exam	Pass/fail exam	Pass/fail coursework
	Module exam (MP)	K90		
	Submodule exam (MTP)			
Calculating final grades	<input checked="" type="checkbox"/> Grade of the graded (sub)module exam <input type="checkbox"/> ECTS-weighted arithmetic mean of the graded submodule exams <input type="checkbox"/> Other: _____			

Learning objectives	<p>Subject-specific competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> knowledge on physical and technical aspects of wireless communication systems basic expertise in component design of wireless communication systems <p>Methodological competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> ability to plan and design wireless communication services design of robust and interference resistant wireless communication technology <p>Interdisciplinary competencies:</p> <ul style="list-style-type: none"> environmental considerations concerning rf radiation and exposition to people strategies for saving radio spectrum in wireless communications
Form of instruction	<input checked="" type="checkbox"/> Lecture <input type="checkbox"/> Tutorial <input checked="" type="checkbox"/> Self-study <input type="checkbox"/> Workshop/Seminar <input type="checkbox"/> Project <input type="checkbox"/> Laboratory <input type="checkbox"/> Field trip <input type="checkbox"/> Integrated internship semester <input type="checkbox"/> E-Learning <input checked="" type="checkbox"/> Other: Exercises _____

Submodule Instructor	Type	SWS	ECTS	Course content
Wireless Communications/ Prof. Dr. Wolfgang Skupin (LB)	V	2	3	<ul style="list-style-type: none"> applications and specific problems of wireless commun. Technology radio channel characteristics and signal propagation
				<ul style="list-style-type: none"> antenna basics and antenna types for wireless communications diversity strategies in wireless communications (including MIMO)
				<ul style="list-style-type: none"> spread spectrum technology and code division multiple access (CDMA)

				<ul style="list-style-type: none"> • orthogonal frequency division multiple access (OFDM) • cognitive radio • present and future developments in wireless communications
Literature and other sources of information	<ul style="list-style-type: none"> • Haykin S.; Hoher M.: Modern Wireless Communications, London, Pearson Education 2005 • Delorme, Bruno: Antennas and Site Engineering, Artech House, Norwood, 2013 • Holmes, Jack K.: Spread Spectrum Systems, Artech House, Norwood, 2007 • Yang, Samuel C.: OFDMA System Analysis & Design, Artech House, Norwood, 2010 • Pu, D.; Wyglinski, A.: Digital Communications Engineering with SDR, Artech House, Norwood, 2013 • Marshall, Preston: Quantitative Analysis of Cognitive Radio, Artech House, Norwood, 2010 			
Language	English		Last update	22.04.2020

Modul-Name	Industrielle Stoffkreisläufe und Recycling			
Modul-Koordination	Start	Modul-Kürzel/Nr.	ECTS-Punkte	Workload
Prof. Dr. Joachim Dach	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B	ISKR	3	90
Fakultät	Dauer (Semester)	SWS	Kontaktzeit	Selbststudium
Bauingenieurwesen	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	2	30	60

Einsatz im Studiengang	Angestrebter Abschluss	Modul-Typ (PM/WPM)	Beginn im Studiensem.	SPO-Version/Jahr
International Project Engineering (IPE)	M. Eng	WPM	A	Nr. 1 / 2016

Prüfungsleistungen	Benotete Prüfung	Unben. Leistungs-nachweis	Zusammensetzung der Endnote
Modulprüfung (MP)	K60	-	100% Präsentation zur Studienarbeit
Modulteilprüfung (MTP)	PR	-	

Lern-/Qualifikationsziele			
Das Modul vermittelt (Reihenfolge)	Lehr- und Lernmethoden	Teilnahme-Voraussetzung	Für alle Studierenden des Studiengangs IPE geeignet
2 Fachkompetenz 1 Methodenkompetenz 3 Sozial-/Selbstkompetenz	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesung <input type="checkbox"/> Labor <input type="checkbox"/> Hausarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Projektarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Übung <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium <input checked="" type="checkbox"/> Workshop, Seminar <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges: Exkursion	Sinnvoll zu kombinieren mit	Mit anderen Ressourcen- und Energiebezogenen Fächern
		Als Vorkenntnis erforderlichlich abfür	-

Teilmodul/ Lehrende	Art	SWS	ECTS	Lehrinhalt
Industrielle Stoffkreisläufe u. Recycling/ Prof. Dr. Joachim Dach	VL,Ü	2	3	Industrielle Stoffkreisläufe und Recycling an good-practice Fallbeispielen aus verschiedenen Sektoren (Bau, Chemische Industrie, Metallindustrie, Kunststoffindustrie, Elektroindustrie), Stoffkreisläufe und Recycling von Metallen und Kunststoffen in der Industrie, Indikatoren und Umweltbewertung von Stoffkreisläufen, Besuch des Ressourcen- und Kreislaufwirtschaftskongresses BW, Exkursion

Literatur/Medien	Adler, Bernhard: Strategische Metalle – Eigenschaften, Anwendung und Recycling, Springer Spektrum, 2017. Martens, Hans; Goldmann, Daniel; Recyclingtechnik, Springer Vieweg 2016. Kaltschmitt, Martin; Schebeck, Lieselotte: Umweltbewertung für Ingenieure, Springer Vieweg 2015		
Sprache	Deutsch	Zuletzt aktualisiert	25.06.2021

Module title	Simulation and Modelling of renewable Energy Systems			
Lecturer	Start¹	Abbreviation	ECTS-points	Workload
Prof. Dr. Pedro da Silva, Prof. Dr. Tobias Raff	<input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B		6	180
Department	Duration (Semester)¹	SWS	Contact hours	Self-Study hours
Civil Engineering	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	4	60	120

Usability in programs	Intended degree	Type of module (compulsory PM/ elective WPM)	Semester of study	SPO-version/year
International Project Engineering	M. Eng.	WPM	A	Nr. 1 / 2016

Method of evaluation	Graded Exam	Ungraded Exam	Composition of the Final Grade, Possible Further Remarks
Examination	S/R		Modelling and Simulation of RES: S/R
Proof of performance	-		

Learning objectives/ qualification objectives	<ul style="list-style-type: none"> · Gain basic energy system modeling skills based on examples targeting the use of renewable energy, gain experience in the use of matlab-simulink. · Improve English proficiency. 		
The module conveys²: (in order of priority)	Teaching and learning methods¹	Requirements for participation	
1 Professional competence	<input checked="" type="checkbox"/> Lecture <input checked="" type="checkbox"/> Exercises	Recommended in combination with	
2 Methodological comp.	<input type="checkbox"/> Laboratory <input checked="" type="checkbox"/> Self-study		
3 Social and self-comp.	<input checked="" type="checkbox"/> Term paper <input type="checkbox"/> Workshop, seminar	Prerequisite for	
	<input checked="" type="checkbox"/> Project work <input type="checkbox"/> Other:		

Course title/ Lecturer	Type	SWS	ECTS	Teaching content
Simulation and Modelling of renewable Energy Systems (WS) / Prof. Dr. Pedro da Silva Prof. Dr. Tobias Raff	V,Ü	4	6	<ul style="list-style-type: none"> · fundamentals of energy system modeling and numerics · parametrization of commercially available models for PV-Systems and biomass heating systems (Polysun) · fundamentals/introduction into Matlab and Simulink · modeling and simulation of electrical and/or thermal and/or hydropower systems including energy storage

Literature	<ul style="list-style-type: none"> • https://frontstore.velasolaris.com/wordpress/support/videos/?lang=en • http://www.imrtweb.ethz.ch/matlab/ • http://www.mathworks.de/academia/student_center/tutorials 		
Language	English	Last update	2018-10-30

Titel	IOX Coding Innovation
Lehrende/r	Prof. Dr. Dr. U.J. Behnen + Team
Kontakt	iox@campus-startup.org
Termine	(1) Kick-off Mi., 25.03.20, 17:30 (IOX LAB G147); angeleitete Vorbereitungsphase in Teams mit wählbaren Modulen; (2) wöchentliche Trainings jeweils mittwochs, 17:30-19:00 (3) IOX Weekend Fr./Sa. 15/16.05.; angeleitete Nachbearbeitungsphase; (4) Abschlusspräsentation Mi., 17.06.20, nachmittags (genaue Terminierung gemeinsam im Laufe der Veranstaltung)
Beginn	Mi., 25.03.20, 17:30 (IOX LAB G147)
Zeit	geblockt (Vorbereitungsmodule; IOX Weekend, Abschlusspräsentation); weitere Infos beim Kick-off
Raum	IOX LAB G147 (weitere Räume werden beim Kick-off genannt)
Prüfungsart	S & L: un- und benotete Leistung
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
Anmeldung	per Mail via iox@campus-startup.org unter folgenden Angaben: Name, Fakultät, Studiengang, Matrikelnummer, ggf. Vorkenntnisse (begrenzte Plätze; Vergabe nach Eingang Anmeldung)
Max. Teilnehmendenzahl	5 Plätze im Studium Generale
Beschreibung	Klicken Sie hier, um Text einzugeben. Coding für Einsteiger und Fortgeschrittene im Kontext digitaler Innovationen insbes. im Umfeld des Internet of Things (IOT). Entwickle in Teams Programmcode (Python/Django/Flask etc.) und entsprechende Prototypen in Verbindung mit Einplatinencomputern (Raspberry Pi, Sensorik, Aktorik etc.). Diverse B2B2C- bzw. B2C-Referenzbeispiele aus dem Bereich Smart Home (z.B. Active Assisted Living; Condition Monitoring) optional verfügbar; eigene Innovationsprojekte aus dem breiten Spektrum des Internet of Everything (IOX) möglich.
Lernziele	Erlernen bzw. angewandtes Training von Coding im Kontext realer digitaler Innovationen
Inhalte	Frei wählbare (mind. 3 aus 5) Vorbereitungsmodule: (1) Python Level 0 [learn from scratch]; (2) Python Level 1; (3) Python IOT Einführung (Sensorik/Aktorik); (4) Django Web Framework; (5) SQLite/PostgreSQL Datenbanktechnologie; auf dieser Basis Verfolgung individueller Teamprojekte (optionale bzw. modifizierbare Referenzbeispiele Smart Home); weitere Coding-Vertiefung anhand des jeweiligen Projekts
Methoden	Prototyping auf Basis von Einplatinencomputern, Erweiterungsboards, Sensorik, Aktorik etc. Diese werden zur Verfügung gestellt.
Sonstiges	Keine Vorkenntnisse erforderlich (die Teams kommen jeweils so weit wie möglich), eigene Rechner können mitgebracht werden; interdisziplinäre Teamarbeit; freies Teambuilding. Inhaltliche Zusammenarbeit mit dem Parallelkurs „IOX Open Innovation + Startup“ möglich und erwünscht (mehr dazu beim gemeinsamen Kick-off).

Titel	IOX Open Innovation + Startup
Lehrende/r	Prof. Dr. Dr. U.J. Behnen / Prof. Dr. D. Ihlenburg + Team
Kontakt	est@campus-startup.com
Termine	(1) Kick-off Mi., 25.03.20, 17:30 (IOX LAB G147); angeleitete Vorbereitungsphase in Teams mit wählbaren Modulen; (2) wöchentliche Trainings jeweils mittwochs, 19:15-20:45 bzw. zu alternativen Terminen (näheres beim Kick-off) (3) IOX Weekend Fr./Sa. 15/16.05.; angeleitete Nachbearbeitungsphase; (4) Abschlusspräsentation Mi., 17.06.20, nachmittags (genaue Terminierung gemeinsam im Laufe der Veranstaltung)
Beginn	Mi., 25.03.20, 17:30 (IOX LAB G147)
Zeit	geblockt (Vorbereitungsmodule; IOX Weekend, Abschlusspräsentation); weitere Infos beim Kick-off
Raum	IOX LAB G147 (weitere Räume werden beim Kick-off genannt)
Prüfungsart	S & L: un- und benotete Leistung
ECTS / SWS	3 ECTS / 2 SWS
Anmeldung	per Mail via est@campus-startup.com unter folgenden Angaben: Name, Fakultät, Studiengang, Matrikelnummer, ggf. Vorkenntnisse (begrenzte Plätze; Vergabe nach Eingang Anmeldung)
Max. Teilnehmendenzahl	5 Plätze für Studium Generale
Beschreibung	Klicken Sie hier, um Text einzugeben. Entwickle kreative Ideen zu sozialen, technologischen oder industriellen Innovationen im Spektrum des Internet of Everything (IOX). Erfinde bzw. reflektiere kreative Lösungen für Produkt-Service Systeme (PSS) bzw. Services und entwickle in Teams ein Geschäftsmodell, einen rudimentären Business Plan und Umsetzungsplanung einschließlich (virtuellen) Prototypen und Projektmanagement.
Lernziele	Förderung der Innovations- und Digitalisierungskompetenz als primäres Ziel; Entwicklung digitaler bzw. cyber-physischer Konzepte und Geschäftsmodelle als sekundäres Ziel; Kennenlernen von Open Innovation Prozessen bzw. Erarbeitung von Geschäftsmodellen und Businessplänen; Training in Projektmanagement; Förderung des reflexiven vernetzten Denkens sowie interdisziplinärer kreativer Problemlösungskompetenz
Inhalte	Open Innovation bzw. Startup Konzepte im Spektrum des Internet of Everything (IOX); optionale bzw. modifizierbare Referenzbeispiele Smart Home (B2B2C bzw. B2C) verfügbar; andere Bereiche möglich
Methoden	Open Innovation Methodik; Business Modeling Tools, Business Planning Tools, Startup Methoden; Prototyping Agiles Projektmanagement (Scrum etc.).
Sonstiges	Keine Vorkenntnisse erforderlich; interdisziplinäre, fakultätsübergreifende Teamarbeit; freies Teambuilding. Inhaltliche Zusammenarbeit mit dem Parallelkurs „IOX Coding Innovation“ möglich und erwünscht (mehr dazu beim gemeinsamen Kick-off).

Abkürzungsverzeichnis

Laut Allgemeiner Studienprüfungsordnung der HTWG Konstanz werden in den Studien- und Prüfungsplänen der Studiengänge Abkürzungen, Bezeichnungen und Regelungen einheitlich verwendet.

Allgemeine Abkürzungen:

Sem	Semester
SWS	Semesterwochenstunden
ECTS	European Credit Transfer System
LV	Lehrveranstaltung
MO	Modul
PM	Pflichtmodul
WPM	Wahlpflichtmodul
EN	Englischsprachige Veranstaltung

Lehrveranstaltungsarten:

V	Vorlesung
Ü	Übung (mit Betreuung)
LÜ	Laborübung
W	Workshop, Seminar, Kolloquium
P	Praktikum
PJ	Projekt
E	Exkursion
X	Veranstaltungsart ist abhängig von der gewählten Veranstaltung
PSS	Integriertes praktisches Studiensemester
TSS	Theoretisches Auslandsstudiensemester

Die Angabe Y, Z bedeutet, dass sich die Lehrveranstaltung aus den Beiträgen Y und Z zusammensetzt.

Die Angabe Y/Z bedeutet, dass die Art der Lehrveranstaltung entweder Y oder Z ist. Für die Studierenden besteht kein Recht auf Wahlmöglichkeit.

Prüfungsarten:

Kx	Klausur (x = Dauer in Minuten)
Mx	Mündliche Prüfung (x = Dauer in Minuten)
R	Referat
SP	sonstige schriftliche oder praktische Arbeit
S	Studienarbeit (Siehe SPO besonderer Teil EIM)
X	Prüfungsmodus abhängig von der gewählten Veranstaltung
Ivü	lehrveranstaltungsübergreifende Modul- bzw. Modulteilprüfung

Bei Modul- bzw. Modulteilprüfungen der Art SP und R legt der/die Prüfer/in die Prüfungsmodalitäten der geforderten Leistung zu Beginn des Semesters fest.

Die Angabe Y+Z bedeutet, dass sich die Modul- bzw. Modulteilprüfung aus den Beiträgen Y und Z zusammensetzt.

Die Angabe Y, Z bedeutet, dass für die Lehrveranstaltung die Modul- bzw. Modulteilprüfungen Y und Z zu erbringen sind.

Die Angabe Y/Z bedeutet, dass die Art der Modul- bzw. Modulteilprüfung entweder Y oder Z ist. Der/die Prüfer/in gibt die Art der Modul- bzw. Modulteilprüfung zu Beginn des Semesters bekannt. Für die Studierenden besteht kein Recht auf Wahlmöglichkeit