

Modulhandbuch  
für den Masterstudiengang

Elektrotechnik und Informationssystemtechnik

mit den Profildfeldern

„Energie“,

„Mobilität“,

„Produktion“ und „Systemtechnik“

an der Universität Bayreuth

in der Fassung vom

18. Oktober 2021

(gültig mit Studienbeginn ab WS 22/23)

Dieses kommentierte Modulhandbuch\*) wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Aufgrund der Fülle des Materials können jedoch immer Fehler auftreten. Daher kann für die Richtigkeit der Angaben keine Gewähr übernommen werden. Bindend ist die amtliche Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils gültigen Fassung.

---

\*) Mit allen Funktionsbezeichnungen sind Frauen und Männer in gleicher Weise gemeint. Eine sprachliche Differenzierung im Wortlaut der einzelnen Regelungen wird nicht vorgenommen

## Vorbemerkung

An der Universität Bayreuth wird von der Fakultät für Ingenieurwissenschaften ein Modulhandbuch herausgegeben, das die Module, aus denen sich das Studium des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationssystemtechnik zusammensetzt, beschreibt.

Hierin sind aufgeführt: Inhalt und Qualifikationsziel, Voraussetzungen, Verwendungsmöglichkeit im Studium, Zuordnung zu den Studienschwerpunkten, Häufigkeit, in der das Modul angeboten wird, Zeitdauer, innerhalb der das Modul absolviert werden kann, die Lehrveranstaltungen, aus denen sich das Modul zusammensetzt sowie die zu erwerbenden Leistungspunkte als Maß für die Arbeitslast und eine Beschreibung der Art der Leistungsnachweise für die Vergabe der Leistungspunkte.

Verschiebungen der angegebenen Veranstaltungen innerhalb der Semester sind möglich. Des Weiteren sind Veränderungen der Stundenzuordnung für die einzelnen Veranstaltungen möglich (insbesondere die Umwandlung von Vorlesungsstunden in Übungs- oder Praktikumsstunden und umgekehrt). Entsprechende Änderungen müssen durch den Prüfungsausschuss genehmigt werden. Schließlich verstehen sich die Kataloge der Wahlpflichtveranstaltungen als offene Kataloge, die durch Beschluss des Prüfungsausschusses verändert werden können.

## Abkürzungen:

LP:	Leistungspunkte	SWS:	Semesterwochenstunden
P:	Praktikum	nP:	Praktikum mit $n$ Semesterwochenstunden
S:	Seminar	nS:	Vorlesung mit $n$ Semesterwochenstunden
Ü:	Übung	nÜ:	Übung mit $n$ Semesterwochenstunden
V:	Vorlesung	nV:	Vorlesung mit $n$ Semesterwochenstunden

## Inhalt

<b>Modul</b>	<b>Seite</b>
BBP - Batterien, Brennstoffzellen und PV-Systeme	4
BMS - Batteriemangement	5
BS - Betriebssysteme	6
CS - Computersehen	7
CG1 - Computergraphik I	8
CG3 - Computergraphik III	9
DBIS1 - Datenbanken und Informationssysteme I	10
DBIS2 - Datenbanken und Informationssysteme II	11
DS - Digitale Signalverarbeitung und Bussysteme	12
EEE - Elektrochemische Energiespeicher und Energiewandlung	13
EENS - Elektrische Energiespeicher	14
EES - Elektrische Energiesysteme	15
EK - Elektrische Komponenten	16
EK2 - Elektrische Systeme im Kfz	17
EPD - Elektronik Programmierbarer Digitalssysteme	18
ES - Eingebettete Systeme	19
EM - Elektromobilität	20
EMA - Elektrische Maschinen	21
FP - Forschungspraktikum	22
GM - Grundlagen der Modellierung	23
HS - Simulation und Auslegung von Hochtemperatursensoren	24
ITS - IT-Sicherheit	25
KI1 - Künstliche Intelligenz I	26
LEP - Leistungselektronik mit Praktikum	27
LET - Leistungselektronik in der Energietechnik	28
MC - Mikrocontroller 2	29
MCI1 - Mensch-Computer-Interaktion I	30
MSES - Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher	31
MT - Masterarbeit	32
RO1 - Robotik I	33
RO2 - Robotik II	34
SD - Simulation und Datenanalyse	35
SS - Sensoren und Sensorsysteme	36
PD - Produktion und Digitalisierung	37
PKC++ - Fortgeschrittene Programmierkonzepte C++	38
PL - Praktikum Leistungselektronik	39
PVS - Parallele und verteilte Systeme I	40
QS - Qualitätssicherung	41

## Modul BBP

1	<b>Modulname:</b>	<b>Batterien, Brennstoffzellen und PV-Systeme</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Thermodynamische, elektrochemische und stoffliche Grundlagen unterschiedlicher galvanischer Zelltypen (Batterien, Doppelschichtkondensator, Brennstoffzelle); Grundlagen photoelektrisch aktiver Werkstoffe; gemeinsame Aspekte der Ladungstrennung- und des Transports; Elektrolyte und Elektroden-Werkstoffe für Nieder- und Hochtemperatur-Batterien und -Brennstoffzellen; energetische Aspekte (Leistung, Energiedichte, Wirkungsgrad) am Beispiel existierender Systeme; Entwicklungstrends bei Batterien, Brennstoffzellen und PV-Systemen; Charakterisierung, Modellierung, Lebensdauer und Betrieb von Batterie- und Brennstoffzellensystemen.			
	b) Qualifikationsziel:	Kompetenz zur Einordnung elektrochemischer Energiespeicher und -wandler sowie photovoltaischer Systeme in das Gesamtgebiet stationärer und mobiler Energiespeicher und -wandler; vertiefte Kenntnisse zu im Einsatz befindlichen elektrochemischen und PV-Systemen.			
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche und/ oder materialwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs.			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich			
8	Dauer des Moduls:	2 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Batterien, Brennstoffzellen und photovoltaische Systeme	2V+1P	4
		2	Charakterisierung von Batterien und Brennstoffzellen	1Ü	1
		3	Batterie- und Brennstoffzellentechnik	2V+1Ü	4
		Summe:		7	9
10	Modulprüfung:	Portfolioprfung aus a) benotete schriftliche Prüfung und b) Testat und Praktikumsbericht (beides unbenotet).			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Nr. 1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Praktikum plus 2 h Vorbereitung und Auswertung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. Nr. 2: wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h Nr. 3: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 120 h. Modul insgesamt: 270 Arbeitsstunden.			

## Modul BMS

1	<b>Modulname:</b>	<b>Batteriemangement</b>																
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme																
3	<b>Bereich:</b>	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Mobilität																
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>																	
	a) Inhalt:	Elektrische, physikalische und mathematische Grundlagen von Batteriesystemen und ihrem Management. Grundlagen zum Verhalten von Batteriezellen und Batteriepacks im Betrieb; Grundlagen zu den im Batteriemangement angewandten Modellen und Methoden; Anwendung der Methoden für die Zustandsschätzung, -prognose und Regelung; Grundlagen zum Umgang mit Messunsicherheiten; Grundlagen zur modellprädiktiven Regelung in Batteriesystemen; Elektrische Komponenten des Batteriesystems und Hard- und Softwarearchitektur des Batteriemagements.																
	b) Qualifikationsziel:	Überblick über die wesentlichen Aufgaben und Komponenten eines Batteriemagementsystems. Kenntnisse über die Methoden zur Überwachung und Regelung von Batterien. Fähigkeit zur Anwendung von Methoden zur Zustandsschätzung und Regelungen von Batteriesystemen.																
5	<b>Voraussetzungen:</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudien- gangs, speziell in Mathematik, Elektrotechnik und Regelungs- technik.																
6	<b>Verwendungsmög- lichkeit im Studium:</b>	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich																
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester																
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>																	
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 70%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 10%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Batteriemangement</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Praktikum Batteriediagnose und Regelung</td> <td style="text-align: center;">2P</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Batteriemangement	2V	3	2	Praktikum Batteriediagnose und Regelung	2P	2	Summe:		4	5
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP															
1	Batteriemangement	2V	3															
2	Praktikum Batteriediagnose und Regelung	2P	2															
Summe:		4	5															
10	<b>Modulprüfung:</b>	Portfolioprüfung aus a) eine schriftliche Prüfung (Notengewicht 60 %) und b) Testat und Praktikumsbericht (Notengewicht 40 %).																
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	Nr.1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 90 h Nr.2: 16 h Vorbereitung, 24 h Durchführung, 20 h Nachbereitung; gesamt 60 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.																

## Modul BS

1	<b>Modulname:</b>	<b>Betriebssysteme</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
3	Bereich:	Pflichtmodul im Profildfeld Systemtechnik			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 110			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 110			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 110			
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	3. oder 4. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	jedes Jahr im Wintersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Betriebssysteme	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung, bestehend aus einer Klausur (Notengewicht 85 %) und wöchentlichen schriftlichen Hausaufgaben (Notengewicht 15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul CS

1	<b>Modulname:</b>	<b>Computersehen</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
3	Bereich:	Pflichtmodul im Profildfeld Mobilität und Wahlpflichtmodul im Profildfeld Produktion			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 208			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 208			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 208			
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Ab dem 3. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	jedes Jahr im Sommersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Computersehen	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung, bestehend aus einer mündlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und wöchentlichen schriftlichen Hausaufgaben (Notengewicht 15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 45 h Vor-/Nachbereitung, 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul CG1

1	<b>Modulname:</b>	<b>Computergraphik I</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik V			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Produktion			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 202			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 202			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 202			
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Ab 3. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	jedes Jahr im Sommersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Computergraphik I	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und Übungen (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			



## Modul CG3

1	<b>Modulname:</b>	<b>Computergraphik III</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik V			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Produktion			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 318			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 318			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 318			
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	beliebig			
7	Angebotshäufigkeit:	jedes Jahr im Sommersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Computergraphik III	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Eine mündliche oder schriftliche Prüfung.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul DBIS1

1	<b>Modulname:</b>	<b>Datenbanken und Informationssysteme I</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik IV			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Produktion und im Profildfeld Systemtechnik			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 114			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 114			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 114			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem 1. bis 5. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	jedes Sommersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Datenbanken und Informationssysteme I	4V+2Ü	8
		2	Datenbanken und Informationssysteme I - Intensivübung	2Ü	-
		Summe:		8	8
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung bestehend aus - einer zu bestehenden, 30-minütigen schriftlichen Prüfung, die während eines Vorlesungstermins in der Mitte des Semesters abgehalten wird (die Prüfung fließt nicht in die Note ein) und - einer benoteten schriftlichen Prüfung (2 bis 3 h) am Semesterende.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	90 h Präsenz, 90 h Vor-/Nachbereitung, 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 240 Arbeitsstunden.  <span style="color: red;">Der Besuch der Intensivübung ist freiwillig; deshalb wird diese Übung nicht in den Arbeitsaufwand eingerechnet.</span>			

## Modul DBIS2

1	<b>Modulname:</b>	<b>Datenbanken und Informationssysteme II</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik IV			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Produktion			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 204			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 204			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 204			
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Ab dem 3. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	jedes Wintersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Datenbanken und Informationssysteme II	2V+1Ü	5
		2	Datenbanken und Informationssysteme II - Intensivübung	1	-
		Summe:		4	5
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			
		Der Besuch der Intensivübung ist freiwillig; deshalb wird diese Übung nicht in den Arbeitsaufwand eingerechnet.			

## Modul DS

1	<b>Modulname:</b>	<b>Digitale Signalverarbeitung und Bussysteme</b>			
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
3	<b>Bereich:</b>	Pflichtmodul im Profildfeld Systemtechnik und Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie und im Profildfeld Mobilität			
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>				
	a) Inhalt:	Abtastung, Wertquantisierung; Zeit- und Spektralbereich zeitkontinuierlicher, zeitdiskreter und finiter Signale; Fourier-Reihe, Fourier-Transformation; Fundamentalgesetze der Digitalisierung; Kennlinienkorrektur, Interpolation, Approximation; DFT, FFT; Fensterung; diskrete Faltung, Filterung und Korrelation; Kommunikationsstrukturen und Bussysteme.			
	b) Qualifikationsziel:	Vertrautheit mit Zeit- und Frequenzbereichskonzepten; Urteilsfähigkeit im Hinblick auf Fehler bei der Analog-digital-Umsetzung; Fähigkeit zur Lösung rechnergestützter Messaufgaben; Fertigkeit in der quantitativen Behandlung damit zusammenhängender Probleme; Fähigkeit zur Lösung digitaler Signalverarbeitungsaufgaben unter Verwendung industrietypischer Software; Erfahrung im Einsatz solcher Software; Kenntnis der Einsatzbereiche und Eigenschaften verbreiteter Bussysteme (vor allem CAN).			
5	<b>Voraussetzungen:</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Mathematik und Elektrotechnik.			
6	<b>Verwendungsmöglichkeit im Studium:</b>	Ab dem ersten Semester.			
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich			
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester			
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Rechnergestütztes Messen	2V+2Ü	5
		Summe:		4	5
10	<b>Modulprüfung:</b>	Eine schriftliche Prüfung.			
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 2 h Übung plus 3 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul EEE

1	<b>Modulname:</b>	<b>Elektrochemische Energiespeicher und Energiewandlung</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Funktionsmaterialien			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie, im Profildfeld Mobilität und im Profildfeld Produktion			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Einführung in die Grundlagen und Messtechniken elektrochemischer und thermoelektrischer Prozesse; elektrochemische Energiespeicher; Anwendungen und Materialien elektrochemischer Systeme; Energiewandlung mit thermoelektrischen Prozessen.			
	b) Qualifikationsziel:	Wissen erwerben über elektrochemische und thermoelektrische Prozesse und Messtechniken; elektrochemische Energiespeicher verstehen und beurteilen können; elektrochemische Messtechniken anwenden können.			
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; einem ingenieurwissenschaftlichen universitären Bachelorstudiengang entsprechende Grundlagen in Chemie, Physik und Werkstoffwissenschaft.			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Elektrochemische Grundlagen und Messtechniken	1V+1Ü	2
		2	Anwendungen und Materialien elektrochemischer Systeme	1V+1P	2
		3	Thermoelektrische Materialien	1V	1
		Summe:		5	5
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung aus einem unbenoteten Praktikumstestat und einer mündlichen Prüfung (Notengewicht 100 %).			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Nr. 1: Wöchentlich 3 h Vorlesung plus 1,5 h Vor- und Nachbereitung = 67,5 h; Nr. 2: wöchentlich 1 h Übung plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung = 22,5 h; Nr. 3: wöchentlich 1 h Praktikum plus 0,5 h Vor- und Nachbereitung = 22,5 h; 37,5 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul EENS

1	<b>Modulname:</b>	<b>Elektrische Energiespeicher</b>																		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme																		
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie																		
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Bedarf elektrischer Energiespeichersysteme und Integration in die Energieversorgung; Grundlagen und Anwendungen elektrischer, elektrochemischer, chemischer und mechanischer Energiespeichertechnologien; Anwendung und Vertiefung der erworbenen Fachkenntnisse im Praktikum.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Fachkenntnisse über aktuelle elektrische Speichersysteme; Fähigkeit zur problemorientierten Auswahl, Auslegung und Integration geeigneter Speichersysteme in die Strom- und Wärmeversorgung.</p>																		
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Grundlagen der Energietechnik und Elektrotechnik.																		
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs																		
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																		
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																		
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Elektrische Energiespeicher</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Praktikum Elektrische Energiespeicher</td> <td style="text-align: center;">1P</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Elektrische Energiespeicher	2V+1Ü	4	2	Praktikum Elektrische Energiespeicher	1P	1	Summe:		4	5
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP																	
1	Elektrische Energiespeicher	2V+1Ü	4																	
2	Praktikum Elektrische Energiespeicher	1P	1																	
Summe:		4	5																	
10	Modulprüfung:	Schriftliche Prüfung (100%) und unbenotetes Testat und Praktikumsbericht																		
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>Nr. 1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt: 120 h.</p> <p>Nr. 2: 5 h Vorbereitung, 15h Durchführung, 10 h Nachbereitung; gesamt 30 h.</p> <p>Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.</p>																		

## Modul EES

1	<b>Modulname:</b>	<b>Elektrische Energiesysteme</b>			
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme			
3	<b>Bereich:</b>	Pflichtmodul im Profildfeld Energie			
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>				
	a) Inhalt:	Grundlagen der Beschreibung, Modellierung und Simulation von elektrischen Energiesystemen; Methoden und Technologien der Überwachung, Steuerung, Regelung und Betriebsführung von Energiesystemen; Methoden und Vorgehensweisen des Energiemanagements und zur Optimierung von Energiesystemen unter den Randbedingungen der Wirtschaftlichkeit, Effizienz, Zuverlässigkeit, Langlebigkeit und Sicherheit; die behandelten elektrischen Energiesysteme erstrecken sich von dezentralen elektrochemischen Speicher- und Wandler-Systemen (Batterien und Brennstoffzellen), über Kraftwerke, bis zu elektrischen Übertragungsnetzen; Anwendung und Vertiefung der Kenntnisse anhand von Übungsbeispielen.			
	b) Qualifikationsziel:	Fachkenntnisse und Fähigkeiten zur Optimierung von Energiesystemen.			
5	<b>Voraussetzungen:</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudien-gangs.			
6	<b>Verwendungsmög- lichkeit im Studium:</b>	Im ersten und zweiten Jahr des Studiengangs			
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich			
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	2 Semester			
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Einführung in die Optimierung von Energiesystemen	2V+1Ü	4
		2	Optimierung von Energiesystemen	2V+1Ü	4
		Summe:		6	8
10	<b>Modulprüfung:</b>	Eine schriftliche Prüfung			
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	Nr. 1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt: 120 h. Nr. 2: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt: 120 h. Modul insgesamt: 240 Arbeitsstunden.			

## Modul EK

1	<b>Modulname:</b>	<b>Elektrische Komponenten</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Mobilität			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Grundlagen leistungselektronischer Systeme (Schaltungen, Konstruktion, Ansteuerung, Zuverlässigkeit); Bauelemente der Leistungselektronik (Dioden, Thyristoren, MOSFET, IGBT); Kommutierungsklassen in Umrichtern (passiv, induktiv, kapazitiv); Messtechnik in der Leistungselektronik (Spannungswandler, Stromwandler). — Elektrische Systeme im Kfz: Beleuchtungstechnik, Energiespeicher, Generator, Starter, Bordnetze, Zündung, Kfz-Sensoren, Antriebsstrang, Bussysteme, Fahrerassistenzsysteme, neue Entwicklungen.			
	b) Qualifikationsziel:	Grundlegendes Verständnis für Schaltungen und Bauelemente der Leistungselektronik sowie Kenntnis deren Anwendungen; vertieftes Verständnis der wichtigsten elektrischen Systeme in Kfz; Fähigkeit zur selbständigen Durchführung von Berechnungen zu elektrischen System in Kfz.			
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieur-wissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Leistungselektronik	2V+1Ü	4
		2	Elektrische Systeme im Kfz	2V+1Ü	3
		Summe:		6	7
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Nr. 1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h. Nr. 2: wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h; wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h. 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 210 Arbeitsstunden.			



## Modul EK2

1	<b>Modulname:</b>	<b>Elektrische Systeme im Kfz</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Mobilität			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Beleuchtungstechnik, Energiespeicher, Generator, Starter, Bordnetze, Zündung, Kfz-Sensoren, Antriebsstrang, Bussysteme, Fahrerassistenzsysteme, neue Entwicklungen.			
	b) Qualifikationsziel:	Vertieftes Verständnis der wichtigsten elektrischen Systeme in Kfz; Fähigkeit zur selbständigen Durchführung von Berechnungen zu elektrischen System in Kfz.			
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieur-wissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Jahr			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Elektrische Systeme im Kfz	2V+1Ü	3
		Summe:		3	3
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	wöchentlich 2 h Vorlesung = 30 h; wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h. 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt 90 Arbeitsstunden.			

## Modul EPD

1	Modulname:	<b>Elektronik Programmierbarer Digitalssysteme</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Kommunikationselektronik			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie, im Profildfeld Mobilität und im Profildfeld Systemtechnik			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Das Modul wird erst mit Wiederbesetzung des Lehrstuhls inhaltlich genau beschrieben werden können.			
	b) Qualifikationsziel:				
5	Voraussetzungen:				
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:				
7	Angebotshäufigkeit:				
8	Dauer des Moduls:				
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Elektronik Programmierbarer Digitalssysteme	2V+2Ü	4
		Summe:		4	5
10	Modulprüfung:	Schriftliche oder mündliche Prüfung			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Die genaue Zusammensetzung folgt nach Wiederbesetzung des Lehrstuhls. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul ES

1	<b>Modulname:</b>	<b>Eingebettete Systeme</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Systemtechnik			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 203			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 203			
5	Voraussetzungen:	keine			
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Ab dem dritten Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	Unregelmäßig im Sommersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Eingebettete Systeme	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung, bestehend aus einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (Gewicht 0,85) und wöchentlichen schriftlichen Hausaufgaben (Gewicht 0,15). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 75 h Vor-/Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul EM

1	<b>Modulname:</b>	<b>Elektromobilität</b>																		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik																		
3	Bereich:	Pflichtmodul im Profildfeld Mobilität																		
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Straßenfahrzeuge: Hybridkonzepte (Parallelhybrid, Serien-hybrid, Splithybrid), Fahrzeugdynamik und Verbrauchsrechnung; Energiespeicher (Batterien, Doppelschichtkondensatoren, Brennstoffzellen). Schienenfahrzeuge: Rad-Schiene System (Antriebstechnik, Hilfsbetriebsversorgung, Antriebskonfigurationen), Magnetschwebetechnik. - Praktikumsversuche und Seminarvortrag zu elektrischen Maschinen und Leistungselektronik für deren Ansteuerung; Hybridantriebe im Kfz, Asynchronmaschine, Frequenzumrichter.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Die Teilnehmer kennen und verstehen die wichtigste elektrischen Fahrzeugantriebe sowie deren Energieversorgung; sie können fortgeschrittene Berechnungen zu elektrischen Fahrzeugantrieben durchführen; sie besitzen praktische Grundkenntnisse zu Aufbau, Anschluss, Ansteuerung und Betriebsverhalten elektrischer Fahrzeugantriebe.</p>																		
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.																		
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester																		
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																		
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																		
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Elektrische und hybride Fahrzeugantriebe</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Praktikum Elektrische Fahrzeugantriebe</td> <td style="text-align: center;">1P</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Elektrische und hybride Fahrzeugantriebe	2V+1Ü	4	2	Praktikum Elektrische Fahrzeugantriebe	1P	1	Summe:		4	5
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP																	
1	Elektrische und hybride Fahrzeugantriebe	2V+1Ü	4																	
2	Praktikum Elektrische Fahrzeugantriebe	1P	1																	
Summe:		4	5																	
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.																		
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	<p>Nr. 1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Nr. 2: 8 h Vorbereitung, 12 h Durchführung, 10 h Nachbereitung.</p> <p>Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.</p>																		

## Modul EMA

1	<b>Modulname:</b>	<b>Elektrische Maschinen</b>																		
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik																		
3	<b>Bereich:</b>	Pflichtmodul im Profildfeld Produktion																		
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>	<p>a) Inhalt: Betriebsverhalten Elektrischer Maschinen: Betriebsverhalten der Maschinentypen Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Steuerbarkeit der Maschinen, Aufbau von Maschinen, Regelung der Maschinen, Verhalten am Stromrichter. Experimentelle Vermessung und Regelung von elektrischen Maschinen im Labor.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Betriebsverhalten Elektrischer Maschinen: Vertieftes Verständnis des Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen besonders als drehzahlvariabler Antrieb. Generell: Die Teilnehmer können Berechnungen und Messungen zu elektrischen Antriebssystemen selbstständig durchführen.</p>																		
5	<b>Voraussetzungen:</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.																		
6	<b>Verwendungsmög- lichkeit im Studium:</b>	Ab dem 2. Semester																		
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich																		
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	2 Semester																		
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Betriebsverhalten elektrischer Maschinen</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Praktikum elektrische Maschinen</td> <td style="text-align: center;">1P</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen	2V+1Ü	4	2	Praktikum elektrische Maschinen	1P	1	Summe:		4	5
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP																	
1	Betriebsverhalten elektrischer Maschinen	2V+1Ü	4																	
2	Praktikum elektrische Maschinen	1P	1																	
Summe:		4	5																	
10	<b>Modulprüfung:</b>	Eine schriftliche Prüfung (100 %) und ein unbenotetes Praktikumstestat.																		
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	<p>Nr.1: 45 h Vorlesung mit Nachbereitung; 45 h Übung mit Vor und Nachbereitung ; 30 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 120 h.</p> <p>Nr.2: 8 h Vorbereitung, 12 h Durchführung, 10 h Nachbereitung. Gesamt: 30 h</p> <p>Modul insgesamt: 150 Std.</p>																		

## Modul FP

1	<b>Modulname:</b>	<b>Forschungspraktikum</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Informatik Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle der Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik			
3	Bereich:	Pflichtmodul			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung -eine Liste mit angebotenen Themen ist auf der Fakultätshomepage der Ingenieurwissenschaften unter Studiendokumente zu finden.			
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten			
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, einem universitären Bachelorstudiengang entsprechende naturwissenschaftliche und verfahrenstechnische Grundlagen.			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester			
6	Angebotshäufigkeit:	Jährlich			
7	Dauer des Moduls:	1 Semester			
8	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Forschungspraktikum	-	10
		Summe:		-	10
9	Modulprüfung:	Benotete 2-stufige schriftliche Ausarbeitung (Arbeitsplan, wissenschaftliche Abschlussdokumentation - Notengewicht 75%) und mündlicher Vortrag (Notengewicht 25%)			
10	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul insgesamt: 300 Arbeitsstunden.			

## Modul GM

1	<b>Modulname:</b>	<b>Grundlagen der Modellierung</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Systemtechnik			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 214			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 214			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 214			
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Ab dem 3. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	Jedes Semester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Grundlagen der Modellierung	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 75 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul HS

1	<b>Modulname:</b>	<b>Simulation und Auslegung von Hochtemperatursensoren</b>																		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Funktionsmaterialien																		
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profillfeld Energie																		
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Anhand von Fallbeispielen werden numerische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen im Bereich der Materialien im Automobil eingesetzt. Ein Fokus (Fallbeispiel) liegt dabei auf dem Design und der Optimierung von Hochtemperatursensoren mittels Finite-Elemente-Analyse. 2D-axial-symmetrische und 3D-Modelle: Vor- und Nachteile. Optimierung des Netzes bei sehr großen Unterschieden zwischen vertikalen und horizontalen Dimensionen der Struktur. Stationäre und zeitabhängige Berechnung der Temperaturverteilung. Einfluss von thermischen und elektrischen Eigenschaften des Sensorsubstrats mit Hilfe parametrischer Studien. Simulation der Auswirkungen der Temperatur auf die mechanische Stabilität eines Sensors durch Kopplung von thermischen und mechanischen Prozessen.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Fähigkeit zur Auslegung von Hochtemperatursensoren als Simulationsbeispiel wie man thermische, elektrische und mechanische Eigenschaften verwendeter Materialien berücksichtigt. Übung und Anwendungssicherheit im Gebrauch gängiger Softwarewerkzeuge (z. B. Matlab, Comsol) zur Bearbeitung entsprechender Aufgabenstellungen. Fähigkeit zur Analyse und Lösung dabei auftretender typischer Probleme.</p>																		
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Elektrotechnik und Informationssystemtechnik entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, insbesondere in Mathematik (auch numerisch) und der Finite-Elemente-Analyse.																		
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester																		
7	Angebotshäufigkeit:	Jedes Semester																		
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																		
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Angewandte numerische Methoden für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen</td> <td style="text-align: center;">1V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Auslegung von Hochtemperatursensoren</td> <td style="text-align: center;">1V+2Ü</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Angewandte numerische Methoden für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen	1V+1Ü	2	2	Auslegung von Hochtemperatursensoren	1V+2Ü	3	Summe:		5	5
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP																	
1	Angewandte numerische Methoden für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen	1V+1Ü	2																	
2	Auslegung von Hochtemperatursensoren	1V+2Ü	3																	
Summe:		5	5																	
10	Modulprüfung:	Eine mündliche Prüfung.																		
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Nr. 1: Wöchentlich 2 h Vorlesung und Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; Nr. 2: Wöchentlich 3 h Vorlesung und Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 75 h; 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.																		



## Modul ITS

1	<b>Modulname:</b>	<b>IT-Sicherheit</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (BWL VII)			
3	Bereich:	Pflichtmodul im Profildfeld Energie und Wahlpflichtmodul im Profildfeld Produktion und im Profildfeld Systemtechnik			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 120			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 120			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 120			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem 3. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	1x im Studienjahr (derzeit im Sommersemester)			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	IT-Sicherheit	2V+2Ü	5
		Summe:		4	5
10	Modulprüfung:	Aktive Teilnahme an den Veranstaltungen und Selbststudium Klausur über ca. 60 min			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung 30 h, Präsenzzeit Übung 30 h, Vor- und Nachbereitung, Literaturstudium und Vorbereitung zur Prüfung 90 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul KI1

1	<b>Modulname:</b>	<b>Künstliche Intelligenz I</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik V			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profilfeld Mobilität			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 117			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 117			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 117			
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Ab dem 3. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	jedes Jahr im Wintersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Künstliche Intelligenz I	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und Übungen (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 75 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul LEP

1	<b>Modulname:</b>	<b>Leistungselektronik mit Praktikum</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Produktion			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Grundlagen leistungselektronischer Systeme (Schaltungen, Konstruktion, Ansteuerung, Zuverlässigkeit); Bauelemente der Leistungselektronik (Dioden, Thyristoren, MOS FET, IGBT); Kommutierungsklassen in Umrichtern (passiv, induktiv, kapazitiv); Messtechnik in der Leistungselektronik (Spannungswandler, Stromwandler) sowie ergänzende praktische Laborversuche.			
	b) Qualifikationsziel:	Grundlegendes Verständnis für Schaltungen und Bauelemente der Leistungselektronik sowie Kenntnis deren Anwendungen und deren Abhängigkeiten von Systemparametern.			
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Dem Bachelorstudium Engineering Science entsprechende ingenieur-wissenschaftliche Grundkenntnisse, speziell in Elektrotechnik.			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Leistungselektronik	2V+1Ü	4
		2	Praktikum Leistungselektronik	2	2
		Summe:		5	6
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung (100%) und unbenotetes Praktikumstestat.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Nr. 1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h. 30 h Prüfungsvorbereitung. Nr. 2: 16 h Vorbereitung, 24 h Durchführung, 20 h Nachbereitung. Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.			

## Modul LET

1	<b>Modulname:</b>	<b>Leistungselektronik in der Energietechnik</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik			
3	Bereich:	Pflichtmodul im Profildfeld Energie			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Grundlagen leistungselektronischer Systeme (Schaltungen, Konstruktion, Ansteuerung, Zuverlässigkeit); Bauelemente der Leistungselektronik (Dioden, Thyristoren, MOSFET, IGBT); Kommutierungsklassen in Umrichtern (passiv, induktiv, kapazitiv); Messtechnik in der Leistungselektronik (Spannungswandler, Stromwandler); Energieerzeugung und -verteilung mit Hilfe von Leistungselektronik; Steuerung des Leistungsflusses in der Energieversorgung; Anbindung regenerativer Energiequellen an das Netz.			
	b) Qualifikationsziel:	Grundlegendes Verständnis für Schaltungen und Bauelemente der Leistungselektronik sowie Kenntnis derer Anwendungen; spezielles Verständnis für energietechnische Komponenten, insbesondere des Betriebsverhaltens von Leistungselektronik im Energieverteilnetz.			
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Elektrotechnik.			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem ersten Jahr des Studiengangs			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Leistungselektronik	2V+1Ü	4
		2	Elektrische Energietechnik II	1V+1Ü	3
		Summe:		5	7
10	Modulprüfung:	Eine schriftliche Prüfung.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Nr. 1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 45 h; 1 h Übung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt: 120 h. Nr. 2: wöchentlich 1 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 30 h; 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 30 h; 30 h Prüfungsvorbereitung; gesamt: 90 h. Modul insgesamt: 210 Arbeitsstunden.			

## Modul MC

1	<b>Modulname:</b>	<b>Mikrocontroller 2</b>			
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik			
3	<b>Bereich:</b>	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie, im Profildfeld Mobilität und im Profildfeld Systemtechnik			
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>				
	a) Inhalt:	Aufbauend auf dem Bachelormodul Eingebettete Systeme (ES) werden vertiefte Kenntnisse der Architektur und der Programmierung von Mikrocontrollern vermittelt. Dazu gehören Echtzeitbetriebssysteme (RTOS), Hochgeschwindigkeitsbussysteme (CAN, Ethernet, USB), Implementierung von FIR-Filter, neuronale Netzwerke und GUI-Programmierung. Auch werden typische Beschaltungen (Pull up/down, Ein-/Ausgangfilter,...) vorgestellt. Die Inhalte werden sowohl theoretisch (Vorlesung) als auch praktisch (Praktikum) vermittelt.			
	b) Qualifikationsziel:	Vertiefte Kenntnisse über den Aufbau und die Eigenschaften eingebetteter Systeme; Praktische Erfahrung in der hardwarenahen Programmentwicklung moderner ARM-Prozessoren; Fähigkeit zur Projektierung und selbständigen Entwicklung von Sensor- und Messsystemen mit dem Schwerpunkt Automotive und Mechatronik; Übung in der technischen Berichtsführung (Programmdokumentation). Übung der eigenständigen ingenieurwissenschaftlichen Arbeit.			
5	<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnis einer höheren Programmiersprache. Grundkenntnisse der Mikrocontrollerprogrammierung (etwa aus dem Bachelormodul ES). Grundlagen aus Messtechnik, Sensorik und Rechnergestütztem Messen von Vorteil.			
6	<b>Verwendungsmöglichkeit im Studium:</b>	Ab dem ersten Semester.			
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich			
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester			
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Mikrocontroller 2	1V+2P	5
		Summe:		3	5
10	<b>Modulprüfung:</b>	Code-Test (50%) + Praktikumsbericht (50%).			
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	Wöchentlich 1 h Vorlesung plus 2 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; wöchentlich 5 h Erstellung hardwarenaher Programme (davon 2 h begleitet) = 75 h; Endtest und Dokumentation des erstellten Codes = 30 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul MCI1

1	<b>Modulname:</b>	<b>Mensch-Computer-Interaktion I</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik VIII			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Mobilität			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 119			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 119			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 119			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem 3. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich im Sommersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Menschen-Computer-Interaktionen 1	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung, bestehend aus einer mündlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und schriftlichen Hausaufgaben (15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 75 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul MSES

1	<b>Modulname:</b>	<b>Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher</b>																		
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Elektrische Energiesysteme																		
3	<b>Bereich:</b>	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie																		
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>	<p>a) Inhalt: Vermittlung der Theorie zu Grundlagen elektrochemischer Speicher: Elektrochemisches Potential und Thermodynamik, Stofftransport in Elektrolyt und Elektrode, Doppelschicht und Elektrodenkinetik Vermittlung der Methoden der Modellierung und Simulation elektrochemischer Speicher in Theorie und Praxis: Modellierungskonzepte, Modellklassen. Zu folgenden Themenfeldern werden Modellierungsansätze behandelt: konzentrierte Ersatzschaltbildmodelle, ortsdiskretisierte Leitermodelle, Newman-Modell zur Vereinfachung poröser Strukturen, Finite-Elemente-Methode zur Lösung partieller Differentialgleichungen, Thermische Modellbildung, Elektrochemische Impedanzmodelle (EIS) mit Vertiefung zu Verteilten Relaxationszeiten (DRT) Abschließend erfolgt ein Ausblick auf weitere Modellierungsansätze wie z.B. Gauß-Prozess-Modelle oder neuronale Netze sowie eine Einordnung und Bewertung der behandelten Modelle.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kenntnisse über die Grundlagen und Theorien der in einem elektrochemischen Speicher stattfindenden Prozesse; Kompetenzerwerb in den Methoden und Ansätzen der Modellierung und Simulation elektrochemischer Speicher.</p>																		
5	<b>Voraussetzungen:</b>	Modul BBP																		
6	<b>Verwendungsmöglichkeit im Studium:</b>	Im zweiten Jahr des Studiengangs																		
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich																		
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester																		
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Vorlesung Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Praktikum Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher</td> <td style="text-align: center;">2P</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Vorlesung Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher	2V	3	2	Praktikum Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher	2P	2	Summe:		4	5
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP																	
1	Vorlesung Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher	2V	3																	
2	Praktikum Modellbildung und Simulation elektrochemischer Speicher	2P	2																	
Summe:		4	5																	
10	<b>Modulprüfung:</b>	Portfolioprüfung aus a) mündliche Prüfung (Gewichtung 60 %) und b) Testat und Praktikumsbericht (Gewichtung 40 %).																		
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	<p>Nr. 1: wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1,5 h Nachbereitung = 52,5 h 37,5 h Prüfungsvorbereitung; gesamt 90 h.</p> <p>Nr. 2: 30 h Praktikumsversuche: Programmierung und Dokumentation; 30 h Vor- und Nachbereitung der Versuche; gesamt 60 h.</p> <p>Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.</p>																		

## Modul MT

1	<b>Modulname:</b>	<b>Masterarbeit</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Informatik Lehrstühle der Fakultät für Ingenieurwissenschaften / Lehrstühle der Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik			
3	Bereich:	Pflichtmodul			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Schriftliche Ausarbeitung zu einem aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Thema, das von einem Professor oder Privatdozenten der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gestellt wird.			
	b) Qualifikationsziel:	Fähigkeit zur selbständigen Bearbeitung eines forschungsrelevanten ingenieurwissenschaftlichen Problems; Übung in schriftlichen und mündlichen Präsentations- und Kommunikationstechniken.			
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit. Nachweis von Prüfungen im Umfang von mindestens 55 LP.			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	In der Regel im vierten Semester bei Studienbeginn im WS, im dritten Semester bei Studienbeginn im SS.			
7	Angebotshäufigkeit:	jedes Semester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester (sechs Monate Bearbeitungszeit)			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Masterarbeit	-	30
		Summe:		-	30
10	Modulprüfung:	Benotete schriftliche Ausarbeitung (Notengewichtung 75 %) und benoteter mündlicher Vortrag (Notengewichtung 25 %).			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Modul insgesamt: 900 Arbeitsstunden.			



## Modul RO1

1	<b>Modulname:</b>	<b>Robotik I</b>			
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
3	<b>Bereich:</b>	Pflichtmodul im Profildfeld Produktion und Wahlpflichtmodul im Profildfeld Mobilität			
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 207			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 207			
5	<b>Voraussetzungen:</b>	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 207			
6	<b>Verwendungsmög- lichkeit im Studium:</b>	Ab dem dritten Semester			
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich im Wintersemester			
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester			
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Robotik I	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	<b>Modulprüfung:</b>	Portfolioprüfung, bestehend aus einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und wöchentlichen schriftlichen Hausaufgaben (Notengewicht 15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	45 h Präsenz, 45 h Vor- und Nachbereitung, 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul RO2

1	<b>Modulname:</b>	<b>Robotik II</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Mobilität und im Profildfeld Produktion			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 315			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 315			
5	Voraussetzungen:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 315			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem 1. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich im Sommersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Robotik II	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung, bestehend aus einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und wöchentlichen schriftlichen Hausaufgaben (Notengewicht 15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 45 h Vor- und Nachbereitung, 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul SD

1	<b>Modulname:</b>	<b>Simulation und Datenanalyse</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Funktionsmaterialien			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie, im Profildfeld Mobilität, im Profildfeld Produktion und im Profildfeld Systemtechnik			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	Numerische Modellierung gekoppelter physikalischer Prozesse; Einführung in die numerische Behandlung ingenieurtechnischer Anwendungen; Rechnergestützte Analyse und Auswertung wissenschaftlich-technischer Daten.			
	b) Qualifikationsziel:	Lösung ingenieurtechnischer Fragestellungen mit modernen computergestützten Analyse- und Modellierungsmethoden; Kennenlernen und praktische Anwendung entsprechender Softwarewerkzeuge.			
5	Voraussetzungen:	Allgemeine ingenieur- und materialwissenschaftliche Kenntnisse.			
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Im ersten und zweiten Jahr.			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Numerische Modellierung gekoppelter physikalischer Prozesse	1V+1Ü	2
		2	Einführung in die numerische Behandlung ingenieurtechnischer Anwendungen	1V+1Ü	2
		3	Rechnergestützte Analyse und Auswertung wissenschaftlich-technischer Daten	1Ü	1
		Summe:		5	5
10	Modulprüfung:	Eine mündliche Prüfung (30 min, Notengewicht 100 %).			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	Nr. 1: Wöchentlich 1 h Vorlesung und 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Nr. 2: Wöchentlich 1 h Vorlesung und 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 45 h; 15 h Prüfungsvorbereitung. Gesamt: 60 h. Nr. 3: Wöchentlich 1 h Übung = 15 h, Vor- und Nachbereitung plus Prüfungsvorbereitung = 15 h. Gesamt: 30 h. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul SS

1	<b>Modulname:</b>	<b>Sensoren und Sensorsysteme</b>																		
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik																		
3	<b>Bereich:</b>	Pflichtmodul im Profildfeld Mobilität und Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie																		
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>	<p>a) Inhalt: Wellen als Basis verteilter Messsysteme; optische Messsysteme; Hochfrequenzmesssysteme (Radar u. a.); elektromagnetische Verträglichkeit; Radiometrie; Phonometrie, Ultraschallsensorik; analoge Signal-verarbeitung (Frequenzanalyse, Charakterisierung stochastischer Signale, Korrelationsmesstechnik). — Funktionsweise, Technologie und Anwendung von Mikrosensoren: Eigenheiten von Mikrosystemen; Prozesse der Mikrosystemtechnik (Lithographie, Schichtabscheidung und -abtragung, Volumen- und Ober-flächenmikromechanik); Bio- und Chemosensoren; Thermische Sensoren; Mechanische Sensoren (Druck, Beschleunigung, Drehrate, Durchfluss); SAW-Bauelemente (Funktion, Modellierung, Instrumentierung).</p> <p>b) Qualifikationsziel: Überblick über Fragestellungen, deren Behandlung Systemtechniken erfordert; vertiefte Kenntnis bei-spielhafter Anwendungen aus den Bereichen Automotive, Mechatronik und Energietechnik; Fähigkeit zur quantitativen Behandlung typischer Fragestellungen aus der Sensorik verteilter Systeme, der Mikrosensorik und der zugehörigen Signalverarbeitung; fortgeschrittene Fähigkeit zur Einordnung und Be-urteilung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen in den genannten Bereichen.</p>																		
5	<b>Voraussetzungen:</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelor-studiengangs, speziell in Elektrotechnik sowie Mess- und Regelungstechnik.																		
6	<b>Verwendungsmög- lichkeit im Studium:</b>	Ab dem ersten Semester.																		
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich																		
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester																		
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Hochfrequente Sensorsysteme</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Mikrosensorik</td> <td style="text-align: center;">2V+1Ü</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Hochfrequente Sensorsysteme	2V+1Ü	4	2	Mikrosensorik	2V+1Ü	3	Summe:		6	7
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP																	
1	Hochfrequente Sensorsysteme	2V+1Ü	4																	
2	Mikrosensorik	2V+1Ü	3																	
Summe:		6	7																	
10	<b>Modulprüfung:</b>	Eine schriftliche Prüfung																		
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	Nr. 1 + Nr. 2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 1 h Nachbereitung = 90 h; wöchentlich 1 h Übung plus 1 h Vor- und Nachbereitung = 60 h; 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 210 Arbeitsstunden.																		

## Modul PD

1	<b>Modulname:</b>	<b>Produktion und Digitalisierung</b>																		
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Umweltgerechte Produktionstechnik																		
3	Bereich:	Pflichtmodul im Profildfeld Produktion																		
4	Inhalt und Qualifikationsziel:	<p>a) Inhalt: Die vierte industrielle Revolution verändert durch Digitalisierung umweltgerechte Produktions und Wertschöpfungsprozessketten fundamental, begleitet von weitreichenden Auswirkungen für den Erfolg und die Zukunftsfähigkeit des produzierenden Gewerbes sowie für das Arbeits und Privatleben. Das Modul behandelt Herausforderungen, Prinzipien, Methoden und Anwendungsszenarien der Digitalisierung in der Produktion. Neben der theoretischen Auseinandersetzung erfolgt die praxisorientierte Vertiefung mit Hilfe von Fallstudien und Testumgebungen, und dem Erproben von Anwendungsszenarien in der Lernfabrik des Lehrstuhls für Umweltgerechte Produktionstechnik.</p> <p>b) Qualifikationsziel: Kompetenz zur Analyse und zur Beurteilung von Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Produktion. Befähigung zur Konzeption, Ausarbeitung und Umsetzung digitalisierter, vernetzter und flexibler Produktions und Wertschöpfungsprozessketten.</p>																		
5	Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, Grundlagen der Mathematik, Informatik und Statistik, produktionstechnische Grundkenntnisse; Vorlesung Produktionstechnik.																		
6	Verwendungsmöglichkeit im Studium:	Ab dem 1. Semester																		
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich																		
8	Dauer des Moduls:	1 Semester																		
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 70%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 12.5%;">SWS</th> <th style="width: 12.5%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Produktion und Digitalisierung</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Produktion und Digitalisierung Übung</td> <td style="text-align: center;">2Ü</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Produktion und Digitalisierung	2V	3	2	Produktion und Digitalisierung Übung	2Ü	2	Summe:		4	5
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP																	
1	Produktion und Digitalisierung	2V	3																	
2	Produktion und Digitalisierung Übung	2Ü	2																	
Summe:		4	5																	
10	Modulprüfung:	Schriftliche Prüfung. Die regelmäßige Teilnahme an der Übung ist verpflichtend.																		
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	60 h Vorlesung mit Nachbereitung, 60 h Übung mit Vor und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.																		

## Modul PKC++

1	<b>Modulname:</b>	<b>Fortgeschrittene Programmierkonzepte C++</b>			
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik III			
3	<b>Bereich:</b>	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Mobilität, im Profildfeld Energie, im Profildfeld Produktion und im Profildfeld Systemtechnik			
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>				
	a) <b>Inhalt:</b>	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 216			
	b) <b>Qualifikationsziel:</b>	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 216			
5	<b>Voraussetzungen:</b>	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 216			
6	<b>Verwendungsmög- lichkeit im Studium:</b>	Ab dem 3. Semester			
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich im Wintersemester			
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester			
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Fortgeschrittene Programmierkonzepte C++	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	<b>Modulprüfung:</b>	Portfolioprüfung, bestehend aus einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung (Notengewicht 85 %) und wöchentlichen schriftlichen Hausaufgaben (Notengewicht 15 %). Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	45 h Präsenz, 45 h Vor- und Nachbereitung, 60 h Prüfungsvorbereitung. Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			

## Modul PL

1	<b>Modulname:</b>	<b>Praktikum Leistungselektronik</b>														
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Ingenieurwissenschaften / Lehrstuhl für Mechatronik														
3	<b>Bereich:</b>	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Energie und im Profildfeld Mobilität														
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>	<p>a) Inhalt: Praktische Versuche zu: Schaltverhalten von Halbleitern im Doppelpulsexperiment, Leistungsmessung sowie Vermessung von Halbleiterkennlinien Modellbildung und Simulation leistungselektronischer Schaltungen mittels industrienaher Softwaretools: Wechselrichter und Verlustbestimmung, Gleichspannungswandler und Transferverhalten, Thermik und Magnetkreis</p> <p>b) Qualifikationsziel: Ergänzung und Anwendung der theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung – Leistungselektronik. Vertieftes Verständnis für Schaltungen und Bauelemente der Leistungselektronik sowie Kenntnis deren Anwendungen und deren Abhängigkeiten von Systemparametern.</p>														
5	<b>Voraussetzungen:</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit; ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse im Umfang eines universitären Bachelorstudiengangs, speziell in Elektrotechnik.														
6	<b>Verwendungsmög- lichkeit im Studium:</b>	Ab dem ersten Semester														
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Jährlich														
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester														
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Praktikum Leistungselektronik</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Praktikum Leistungselektronik	2	2	Summe:		2	2
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP													
1	Praktikum Leistungselektronik	2	2													
Summe:		2	2													
10	<b>Modulprüfung:</b>	Unbenotetes Praktikumstestat														
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	16 h Vorbereitung, 24 h Durchführung, 20 h Nachbereitung. Modul insgesamt: 60 Arbeitsstunden.														

## Modul PVS

1	<b>Modulname:</b>	<b>Parallele und verteilte Systeme I</b>			
2	Fachgebiet / Modulverantwortlicher:	Informatik / Lehrstuhl für Angewandte Informatik II			
3	Bereich:	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Systemtechnik			
4	Inhalt und Qualifikationsziel:				
	a) Inhalt:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 112			
	b) Qualifikationsziel:	siehe zentrales Modulhandbuch Institut für Informatik INF 112			
5	Voraussetzungen:	keine			
6	Verwendungsmög- lichkeit im Studium:	Im 5. oder 6. Semester			
7	Angebotshäufigkeit:	Jährlich im Wintersemester			
8	Dauer des Moduls:	1 Semester			
9	Zusammensetzung und Leistungspunkte:				
		Nr.	Veranstaltung	SWS	LP
		1	Parallele und verteilte Systeme I	2V+1Ü	5
		Summe:		3	5
10	Modulprüfung:	Portfolioprüfung, bestehend aus einer schriftlichen Prüfung und schriftlichen Hausaufgaben. Voraussetzung für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist die erfolgreiche Bearbeitung der schriftlichen Hausaufgaben. Zum Bestehen des Moduls muss die Gesamtnote mindestens 4,0 betragen.			
11	Studentischer Arbeitsaufwand:	45 h Präsenz, 75 h Vor- und Nachbereitung, 30 h Prüfungsvorbereitung . Modul insgesamt: 150 Arbeitsstunden.			



## Modul QS

1	<b>Modulname:</b>	<b>Qualitätssicherung</b>																		
2	<b>Fachgebiet / Modulverantwortlicher:</b>	Ingenieurwissenschaften / Umweltgerechte Produktionstechnik																		
3	<b>Bereich:</b>	Wahlpflichtmodul im Profildfeld Produktion																		
4	<b>Inhalt und Qualifikationsziel:</b>	<p>a) Inhalt: Die Lehrveranstaltung Qualitätstechniken behandelt grundlegende Werkzeuge des Qualitätsmanagements (Statistik, Pareto-Analyse, FMEA, QFD, Versuchsmethodik, SPC, etc.).</p> <p>Aufbauend erschließt die Lehrveranstaltung Umwelt- und Qualitätsmanagement alle erforderlichen Abläufe und Prozesse, Zuständigkeiten sowie erforderliche Mittel, die zur Sicherstellung der Qualität und des Umweltschutzes im operativen Geschäftsprozess benötigt werden (Lean Management, TQM &amp; EFQM, Prozessmanagement, DIN EN ISO 9000 ff.; ISO/TS 16949, Kennzahlen/Benchmarking, Dienstleistungs-QM, Beschwerde- &amp; Lieferantenmanagement, Audits, UMS, Blauer Engel; Ökoprotit, MSC, FSC, Arbeitsschutzmanagement und Integrierte Managementsysteme).</p> <p>b) Qualifikationsziel: Vertiefende Kenntnisse über praxisrelevante und branchenübergreifend eingesetzte Qualitätstechniken sowie die betriebliche Verankerung deren Anwendung in Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen. Erwerb systematischer Kompetenz zur Anwendung von Methoden der Qualitätssicherung in Theorie und Praxis.</p>																		
5	<b>Voraussetzungen:</b>	Fortgeschrittene Studierfähigkeit, ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse																		
6	<b>Verwendungsmöglichkeit im Studium:</b>	Ab dem ersten Semester																		
7	<b>Angebotshäufigkeit:</b>	Sommer- und Wintersemester																		
8	<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester																		
9	<b>Zusammensetzung und Leistungspunkte:</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Nr.</th> <th style="width: 65%;">Veranstaltung</th> <th style="width: 15%;">SWS</th> <th style="width: 15%;">LP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Qualitätstechniken</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Umwelt- und Qualitätsmanagement</td> <td style="text-align: center;">2V</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Summe:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>			Nr.	Veranstaltung	SWS	LP	1	Qualitätstechniken	2V	3	2	Umwelt- und Qualitätsmanagement	2V	3	Summe:		4	6
Nr.	Veranstaltung	SWS	LP																	
1	Qualitätstechniken	2V	3																	
2	Umwelt- und Qualitätsmanagement	2V	3																	
Summe:		4	6																	
10	<b>Modulprüfung:</b>	Schriftliche Prüfung. Diese kann in zwei Teilen (Nr. 1 und Nr. 2) absolviert werden.																		
11	<b>Studentischer Arbeitsaufwand:</b>	<p>Nr. 1: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung, Bearbeitung von Einzel- und Gruppenübungen = 60 h, 30 h Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Nr. 2: Wöchentlich 2 h Vorlesung plus 2 h Nachbereitung = 60 h; 30 h Prüfungsvorbereitung.</p> <p>Modul insgesamt: 180 Arbeitsstunden.</p>																		