

## **AMTLICHE MITTEILUNGEN**

**VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB**

**AUSGABE 143.22 VOM 31. MAI 2022**

---

# **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN MASTERSTUDIENGANG LEHRAMT AN BERUFSSKOLLEGS MIT DER KLEINEN BERUFLICHEN FACHRICHTUNG AUTOMATISIERUNGSTECHNIK AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN**

**VOM 31. MAI 2022**

**Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Kleinen beruflichen Fachrichtung Automatisierungstechnik an der Universität Paderborn  
vom 31. Mai 2022**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 25. November 2021 (GV. NRW. Seite 1210a), hat die Universität Paderborn die folgende Ordnung erlassen:

**INHALTSÜBERSICHT**

§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen .....	3
§ 35	Studienbeginn.....	3
§ 36	Studienumfang .....	3
§ 37	Erwerb von Kompetenzen .....	3
§ 38	Module.....	4
§ 39	Praxissemester.....	5
§ 40	Profilbildung.....	6
§ 41	Teilnahmevoraussetzungen.....	6
§ 42	Leistungen in den Modulen.....	6
§ 43	Masterarbeit.....	7
§ 44	Bildung der Fachnote.....	7
§ 45	Übergangsbestimmungen.....	7
§ 46	Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung .....	7

Anhang

Exemplarischer Studienverlaufsplan

Modulbeschreibungen

### **§ 34 Zugangs- und Studienvoraussetzungen**

Über die in § 5 Allgemeine Bestimmungen genannten Vorgaben hinaus gibt es keine weiteren.

### **§ 35 Studienbeginn**

Studienbeginn ist das Wintersemester oder das Sommersemester.

### **§ 36 Studienumfang**

Das Studienvolumen der Kleinen beruflichen Fachrichtung Automatisierungstechnik umfasst 39 Leistungspunkte (LP), davon 3 LP fachdidaktische Studien, sowie zusätzlich 3 LP fachdidaktische Studien im Praxissemester. 1 LP entfällt auf inklusionsorientierte Fragestellungen im Begleitseminar im Rahmen des Praxissemesters.

### **§ 37 Erwerb von Kompetenzen**

- (1) In den fachwissenschaftlichen Studien der Kleinen beruflichen Fachrichtung Automatisierungstechnik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben: Sie
  - haben ein solides und strukturiertes Fachwissen zu grundlegenden Gebieten der Automatisierungstechnik erworben und können damit gezielt Bildungsprozesse im Fach Automatisierungstechnik gestalten und neue fachliche und fächerverbindende Entwicklungen selbstständig in den Unterricht einbringen;
  - können automatisierungstechnische Inhalte in grundlegenden Zusammenhängen und verschiedenen Anwendungsbezügen sowie gesellschaftliche Auswirkungen erfassen, bewerten und erklären;
  - sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Automatisierungstechnik vertraut und verfügen über eine ausreichende praktische Kompetenz für den Einsatz schulrelevanter Hard- und Software.
- (2) In den fachdidaktischen Studien der Kleinen beruflichen Fachrichtung Automatisierungstechnik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben: Sie
  - haben ein anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen erworben und können damit gezielt Vermittlungs- und Lernprozesse im Fach Automatisierungstechnik gestalten und neue fachdidaktische Entwicklungen selbstständig in den mediengestützten Unterricht und in die Schulentwicklung einbringen; können fachdidaktische Konzepte der Lernsituationsgestaltung anwenden und darauf basierend Lernaufgaben entwickeln, formulieren und reflektieren;
  - können industrietypische Soft- und Hardware gezielt und geeignet anwenden und zur gezielten Anwendung anleiten;
  - können Unterrichtskonzepte und Unterrichtsmedien auch für heterogene Lerngruppen inhaltlich bewerten und fachlich gestalten, sowie neue Themen in den Unterricht adressatengerecht einbringen;
  - können (digitale) Medien und Kommunikationstechnologien funktional und zielführend einsetzen;
  - können Erkenntnisse der Beurteilung der Möglichkeiten und Grenzen der Digitalisierung in die Weiterentwicklung unterrichtlicher und curricularer Konzepte einbringen. Sie sind sensibilisiert

für die Chancen digitaler Lernmedien hinsichtlich Barrierefreiheit und nutzen digitale Medien auch zur Differenzierung und individuellen Förderung im Unterricht;

- können Heterogenität reflektiert thematisieren und ihr angemessen durch inklusiven Umgang begegnen.

### § 38 Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 39 LP umfasst ein Pflicht- und sechs Wahlpflichtmodule. Die Wahlpflichtmodule werden aus Katalogen/Vertiefungskatalogen gewählt.
- (2) Die Module bestehen aus jeweils einer Pflichtveranstaltung.
- (3) Die Studierenden erwerben die in § 37 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module

<b>Katalog Automatisierungstechnik</b>			<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		P/WP	Workload (h)
1.	1 Wahlpflichtmodul aus dem Katalog Automatisierungstechnik	WP	180
<b>Katalog Informationstechnik</b>			<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		P/WP	Workload (h)
1.	1 Wahlpflichtmodul aus dem Katalog Informationstechnik	WP	180
<b>Vertiefungskatalog Energie und Umwelt</b>			<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		P/WP	Workload (h)
1. oder 2.	1 Wahlpflichtmodul aus dem Vertiefungskatalog Energie und Umwelt	WP	180
<b>Vertiefungskatalog Kognitive Systeme</b>			<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		P/WP	Workload (h)
1. oder 2.	1 Wahlpflichtmodul aus dem Vertiefungskatalog Kognitive Systeme	WP	180
<b>Vertiefungskatalog Prozessdynamik</b>			<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		P/WP	Workload (h)
1. oder 2.	1 Wahlpflichtmodul aus dem Vertiefungskatalog Prozessdynamik	WP	180

<b>Vertiefungsmodul Didaktik berufsspezifischer Medien für Elektrotechnik</b>			<b>3 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Workload (h)</b>
2.	Gestaltung von Lernsituationen anhand von Berufsspezifischen Medien für die Fachrichtungen AT oder IT	P	90

und im Rahmen eines weiteren Moduls aus den folgenden Vertiefungskatalogen:

<b>Vertiefungskatalog Energie und Umwelt</b>			<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Workload (h)</b>
1. oder 2.	1 Wahlpflichtmodul aus dem Vertiefungskatalog Energie und Umwelt	WP	180
<b>Vertiefungskatalog Kognitive Systeme</b>			<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Workload (h)</b>
1. oder 2.	1 Wahlpflichtmodul aus dem Vertiefungskatalog Kognitive Systeme	WP	180
<b>Vertiefungskatalog Prozessdynamik</b>			<b>6 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Workload (h)</b>
1. oder 2.	1 Wahlpflichtmodul aus dem Vertiefungskatalog Prozessdynamik	WP	180

- (4) Einzelheiten zu den Modulen können den Modulbeschreibungen im Anhang zu diesen Besonderen Bestimmungen entnommen werden, die Teil dieser Besonderen Bestimmungen sind.
- (5) Es besteht zweimal die Möglichkeit, ein Wahlpflichtmodul abzuwählen und unter Beachtung der Vorgaben gemäß Absatz 3 ein anderes Wahlpflichtmodul zu wählen. Ein Wahlpflichtmodul ist gewählt, wenn sich die bzw. der Studierende zur Modulprüfung angemeldet hat und keine Abmeldung von der Prüfung mehr möglich ist. Die Abwahl muss schriftlich beim Zentralen Prüfungssekretariat beantragt werden.

### **§ 39 Praxissemester**

Das Masterstudium in der Kleinen beruflichen Fachrichtung Automatisierungstechnik umfasst gem. § 7 Absatz 3 und § 11 Allgemeine Bestimmungen ein Praxissemester an einem Berufskolleg. Das Nähere wird in einer gesonderten Ordnung geregelt.

## **§ 40 Profilbildung**

Die Kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik beteiligt sich in der Regel nicht am Lehrveranstaltungsangebot zu den standortspezifischen berufsfeldbezogenen Profilen gemäß § 12 Allgemeine Bestimmungen.

## **§ 41 Teilnahmevoraussetzungen**

- (1) Teilnahmevoraussetzungen für ein Modul gemäß § 9 Absatz 2 Allgemeine Bestimmungen regeln die Modulbeschreibungen.
- (2) Weitere Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen gemäß § 17 Absatz 2 Allgemeine Bestimmungen werden in den Modulbeschreibungen geregelt.

## **§ 42 Leistungen in den Modulen**

- (1) In den Modulen sind Leistungen nach Maßgabe der Modulbeschreibungen zu erbringen.
- (2) Prüfungsleistungen werden gemäß § 19 Allgemeine Bestimmungen erbracht. Folgende andere Form ist insbesondere vorgesehen:

- Referat:

Ein Referat ist ein Vortrag von etwa 30 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas in der Lage sind und die Ergebnisse vortragen können.

- (3) Als Studienleistung kommt insbesondere in Betracht:
  - Übungsaufgaben, die in der Regel wöchentlich als Hausaufgaben und/oder Präsenzaufgaben gestellt werden,
  - Testat,
  - schriftliche Ausarbeitung mit einem Umfang in der Regel von 5 bis 10 DIN A4-Seiten zu einer Entwicklungsaufgabe,
  - Praktikumsbericht mit einem Umfang in der Regel von 5 bis 10 DIN A4-Seiten,
  - Referat mit einer Dauer von 10 bis 20 Minuten oder
  - Kurzklausur mit einer Dauer von maximal 30 Minuten.

Näheres regeln die Modulbeschreibungen. Sofern in den Modulbeschreibungen Rahmenvorgaben enthalten sind, setzt die bzw. der jeweilige Lehrende fest, wie die Studienleistung konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

- (4) Im Rahmen qualifizierter Teilnahme kommen in Betracht:
  - Übungsaufgaben, die in der Regel wöchentlich als Hausaufgaben und/oder Präsenzaufgaben gestellt werden,
  - ein bis drei Testate,
  - Kurzklausur,
  - kurzes Fachgespräch,
  - Protokoll oder
  - Kurzpräsentation.

Die bzw. der jeweilige Lehrende setzt fest, was im Rahmen qualifizierter Teilnahme konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

### **§ 43 Masterarbeit**

- (1) Wird die Masterarbeit gemäß § 21 Allgemeine Bestimmungen in der Kleinen beruflichen Fachrichtung Automatisierungstechnik verfasst, so kann sie wahlweise in der Fachwissenschaft oder der Fachdidaktik verfasst werden.
- (2) Eine mündliche Verteidigung der Masterarbeit gemäß § 23 Allgemeine Bestimmungen ist erforderlich.

### **§ 44 Bildung der Fachnote**

Es gilt § 24 Allgemeine Bestimmungen.

### **§ 45 Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen gelten für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2022/2023 erstmalig für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Kleinen beruflichen Fachrichtung Automatisierungstechnik an der Universität Paderborn eingeschrieben werden.
- (2) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2022/2023 an der Universität Paderborn für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Kleinen beruflichen Fachrichtung Automatisierungstechnik eingeschrieben worden sind, legen ihre Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen letztmalig im Sommersemester 2025 nach den Besonderen Bestimmungen in der Fassung vom 22. Juli 2016 (AM.Uni.Pb 76.16) ab. Ab dem Wintersemester 2025/26 wird die Masterprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach diesen Besonderen Bestimmungen abgelegt.

### **§ 46 Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung**

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen treten am 1. Oktober 2022 in Kraft. Gleichzeitig treten die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit der Kleinen beruflichen Fachrichtung Automatisierungstechnik an der Universität Paderborn vom 22. Juli 2016 (AM.Uni.Pb 76.16) außer Kraft. § 45 bleibt unberührt.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.
- (3) Gemäß § 12 Absatz 5 HG kann nach Ablauf eines Jahres seit der Bekanntmachung dieser Ordnung gegen diese Ordnung die Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nicht mehr geltend gemacht werden, es sei denn,
  1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
  2. das Präsidium hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,

3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik vom 12. Juli 2021 im Benehmen mit dem Lehrerbildungsrat des Zentrums für Bildungsforschung und Lehrerbildung – PLAZ-Professional School vom 24. Juni 2021 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 14. Juli 2021.

Paderborn, den 31. Mai 2022

Die Präsidentin  
der Universität Paderborn

Professorin Dr. Birgitt Riegraf



## Anhang

### Exemplarischer Studienverlaufsplan<sup>1</sup>

Semester	Fach Kleine berufliche Fachrichtung Automatisierungstechnik		
	Modul	LP	Workload
1.	Ein Wahlpflichtmodul aus dem Katalog Automatisierungstechnik		180
	Ein Wahlpflichtmodul aus dem Katalog Informationstechnik		180
	1 Wahlpflichtmodul aus dem 1. gewählten Vertiefungskatalog Energie und Umwelt, Kognitive System oder Prozessdynamik		180
	<b>Summe</b>	<b>18</b>	<b>540</b>
2.	1 Wahlpflichtmodul aus dem 2. gewählten Vertiefungskatalog Energie und Umwelt, Kognitive System oder Prozessdynamik		180
	1 Wahlpflichtmodul aus dem 3. gewählten Vertiefungskatalog Energie und Umwelt, Kognitive System oder Prozessdynamik		180
	1 weiteres Wahlpflichtmodul aus einem der 3 Vertiefungskataloge		180
	Vertiefungsmodul Didaktik berufsspezifischer Medien für Elektrotechnik – Gestaltung von Lernsituationen anhand von Berufsspezifischen Medien für die Fachrichtungen AT oder IT		90
	<b>Summe</b>	<b>21</b>	<b>630</b>
3.	Praxissemester		---
	<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
4.	---		---
	<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<sup>1</sup> Der Studienverlaufsplan gilt als Empfehlung und Orientierung. Als Studienbeginn (1. Fachsemester) zugrunde gelegt wird das Wintersemester.

# UNIVERSITÄT PADERBORN

---

FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK, INFORMATIK UND MATHEMATIK  
INSTITUT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

MODULHANDBUCH FÜR DIE  
BF AUTOMATISIERUNGSTECHNIK LEHRAMT BK AFFINE FÄCHER  
MASTER V2

STAND: 17. JUNI 2021

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien</b>	<b>3</b>
1.1 Katalog der Wahlpflichtmodule Automatisierungstechnik . . . . .	3
1.2 Katalog der Wahlpflichtmodule Informationstechnik . . . . .	15
1.3 Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Energie und Umwelt . . . . .	28
1.4 Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Kognitive Systeme . . . . .	58
1.5 Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Prozessdynamik . . . . .	83
<b>2 Bereich der fachdidaktischen Studien</b>	<b>100</b>
2.1 Pflichtmodul Technikdidaktik . . . . .	100
<b>3 Übersicht des Modulangebotes im Wintersemester</b>	<b>103</b>
<b>4 Übersicht des Modulangebotes im Sommersemester</b>	<b>104</b>

# 1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Als Folge der Weiterentwicklung der Forschungs- und Lehrinhalte des Instituts können im Wahlpflichtbereich Module der (Vertiefungs-)Kataloge in geringer Zahl entfallen oder durch Module, die fachlich zu dem gleichen (Vertiefungs-)Katalog gehören, in geringer Zahl ersetzt oder ergänzt werden. Die Änderungen werden im Modulhandbuch bekannt gegeben. Die Regelungen zu den Leistungen und zum Umfang bleiben hiervon unberührt.

Aus den Katalogen Automatisierungstechnik und Informationstechnik muss jeweils ein Wahlpflichtmodul ausgewählt werden.

Aus den Vertiefungskatalogen Energie und Umwelt, Kognitive Systeme und Prozessdynamik müssen jeweils ein Wahlpflichtmodul sowie ein weiteres Modul aus einem der Vertiefungskataloge gewählt werden.

## 1.1 Katalog der Wahlpflichtmodule Automatisierungstechnik

Katalogname / Name of catalogue	Automatisierungstechnik / Automation Technology
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none"><li>* Elektrische Antriebstechnik / Electrical Drives</li><li>* Energieeffizienz in der Industrie / Energy Efficiency in Industry</li><li>* Industrielle Messtechnik / Industrial Measurement Engineering</li><li>* Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python / Metrological Signal Analysis with MATLAB and Python</li><li>* Regenerative Energien / Renewable Energies</li></ul>
Katalogverantwortlicher / Catalogue advisor	Balewski, Carsten, Dr.-Ing.
Leistungspunkte / Credits ECTS	6 je Modul / 6 per module
Prüfungsform / Type of Examination	Klausur oder mündliche Prüfung / Written or Oral Examination

Katalogname / Name of catalogue      Automatisierungstechnik / Automation Technology

Lernziele / Learning objectives

Der Katalog Automatisierungstechnik enthält eine Reihe von Modulen aus dem Bereich der Automatisierungstechnik, die Studierenden einen tiefergehenden Einblick in moderne automatisierungstechnische Themen geben, wie z.B. aus den Bereichen der Mess-, Energie-, oder Regelungstechnik.

The catalogue Automation Technology Catalogue deepens the knowledge and expertise in the field of modern automation technologies. By choosing a module of the catalogue students will be given more detailed insight into a specific discipline, be it in the field of measurement or energy technologies or control theory.

Elektrische Antriebstechnik							
Electrical Drives							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>				
M.048.11102	180	6	Wintersemester				
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>				
	1. Semester	1	de				
1	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.11102 Elektrische Antriebstechnik	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik:</i> <b>Empfohlen:</b> GET-A, GET-B						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung ist eine Wahlpflichtveranstaltung aus dem Modul Automatisierungstechnik des Bachelor-Studiengangs. Die Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik befasst sich mit modernen elektrischen Antrieben, die nicht nur elektrische in mechanische Leistung wandeln, sondern auch auf Grund ihrer stationären und dynamischen Steuerbarkeit in der Lage sind, die erforderlichen Kräfte, Drehmomente, Drehzahlen und Leistungen entsprechend den Erfordernissen des angetriebenen Prozesses bereitzustellen. Ein moderner elektrischer Antrieb besteht aus einem elektromechanischen Wandler (Motor), einem Stellglied (Leistungselektronik) zur Steuerung des Leistungsflusses und einem Regler. Je nach Anwendung kommen verschiedene Wirkprinzipien und unterschiedliche Bauformen zum Einsatz. Der Leistungsbereich steuerbarer elektrischer Antriebe reicht heute von einigen Milliwatt bis zu einigen hundert Megawatt.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antriebstechnische Aufgabenstellungen, typische Lastkennlinien</li> <li>• Drehmoment-Drehzahl-Anpassung durch Getriebe</li> <li>• Gleichstrommotor mit Speisung durch Tiefsetzsteller oder 4-Quadranten-Steller</li> <li>• Thyristor-Schaltungen</li> <li>• Wechsel- und Drehstromtransformatoren</li> <li>• Asynchronmotoren</li> <li>• Synchronmotor</li> <li>• Thermische Modellierung und thermisches Verhalten</li> <li>• Anwendungen aus Industrie und Verkehrstechnik</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen der wichtigsten Typen elektrischer Antriebe und können sie den wichtigsten Einsatzbereichen zuordnen</li> <li>• Haben die wichtigsten Grundbegriffe verstanden und sind in der Lage, sich anhand der Literatur das Themengebiet weiter zu erschließen</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1682 1422 1861"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1682 363 1778">zu</th> <th data-bbox="363 1682 975 1778">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1682 1198 1778">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1682 1422 1778">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1778 363 1861">a)</td> <td data-bbox="363 1778 975 1861">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1778 1198 1861">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1778 1422 1861">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://wwwlea.upb.de">http://wwwlea.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb im Wechsel mit teilweise vorbereiteten Präsentationen</li> <li>• Gruppenübungen mit vorbereiteten Übungsaufgaben</li> <li>• Teile der Veranstaltung werden als Rechnerübung angeboten</li> </ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Skript Lecture notes

<b>Energieeffizienz in der Industrie</b>			
Energy Efficiency in Industry			
<b>Modulnummer:</b> M.048.11111	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester
	<b>Studiensemester:</b> 1. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

1	<b>Modulstruktur</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.11111 Energieeffizienz in der Industrie	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energieeffizienz in der Industrie:</i> Keine						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energieeffizienz in der Industrie:</i> In dieser Vorlesung werden Themen zur Energieeffizienz, Energieversorgung und Lastmanagementkonzepten in der Industrie und dem herstellenden Gewerbe an einfachen Fallbeispielen behandelt. Im Fokus stehen dabei die Bedeutung des industriellen und gewerblichen Energiebedarfs für eine erfolgreiche Energiewende, Methoden zur Ermittlung und Bewertung von Energieeffizienzpotentialen sowie Möglichkeiten für die Steigerung der Energieeffizienz in branchenübergreifenden Querschnittstechnologien.						
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> Die Veranstaltung vermittelt die grundlegenden Kompetenzen für die Bewertung von Energieeffizienz in der Industrie. Die Studierenden verstehen die Rolle der Industrie im Gesamtenergiesystem. Das Effizienzsteigerungspotenzial von einzelnen Querschnittstechnologien ist bekannt. Darüber hinaus sind die Studierenden befähigt, einzelne Effizienzsteigerungsmaßnahmen abzuschätzen und ganzheitlich zu bewerten.						
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>		<b>Gewichtung für die Modulnote</b>		
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min		100%		
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine						
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine						



1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Henning Meschede
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Industrielle Messtechnik						
Industrial Measurement Engineering						
<b>Modulnummer:</b> M.048.11103	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.11103 Industrielle Messtechnik	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Industrielle Messtechnik:</i> <b>Empfohlen:</b> Vorkenntnisse aus dem Modul Messtechnik werden erwartet.					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Industrielle Messtechnik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Vorlesung Industrielle Messtechnik behandelt die wichtigsten Prinzipien und Methoden zur Informationsgewinnung sowie deren technische Realisierung und Einsatz in der industriellen Praxis. Repräsentative und richtig ermittelte Prozessinformationen sind die Grundvoraussetzung der Automatisierung technischer Prozesse. Es werden die Aufgaben der Prozess- und Fertigungsmesstechnik sowie der Analysetechnik, der Stand der Technik sowie die Trends in der Mess- und Sensortechnik erläutert. Die Messung ausgewählter in der Prozessindustrie bedeutender Größen wird behandelt. Ausgehend von der Definition der physikalischen Messgröße werden praktisch einsetzbare Messprinzipien aufgezeigt und hinsichtlich der anwendungstechnischen Vor- und Nachteile bewertet.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <p>Die Vorlesung Industrielle Messtechnik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Metrologie und betriebliches Messwesen,</li><li>• Beschreibung von Messketten, statisches und dynamisches Verhalten,</li><li>• Messprinzipien und Messsysteme zur Erfassung mechanischer Größen (Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, mechanische Spannung, Dehnung, Lage, Gestalt, Druck, Kraft, Drehmoment),</li><li>• Messprinzipien und Messsysteme zur Erfassung thermischer Größen (Temperatur, Wärmemenge),</li><li>• Messprinzipien und Messsysteme zur Erfassung volumetrischer Größen (Durchfluss, Füllstand).</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Messaufgaben auch in ihrer Komplexität zu analysieren,</li><li>• für ausgewählte Messaufgaben unter Berücksichtigung der konkreten Messbedingungen geeignete Messprinzipien bzw. Messtechnik auszuwählen,</li><li>• Messergebnisse zu charakterisieren und zu interpretieren.</li></ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li><li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li><li>• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li></ul>

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min
			<b>Gewichtung für die Modulnote</b> 100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernd Henning		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Industrielle Messtechnik:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsaufgaben und praktische Arbeit mit Messtechnik im Labor</li> </ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.		

Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python			
Metrological Signal Analysis with MATLAB and Python			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.11107	180	6	Wintersemester

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

	<b>Studiensemester:</b> 1. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.11107 Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python:</i> <b>Empfohlen:</b> Inhalte der Veranstaltungen Signaltheorie, Systemtheorie, Stochastik für Ingenieure, Grundlagen der Programmierung für Ingenieure sowie Messtechnik werden vorausgesetzt.					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> In der Lehrveranstaltung "Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python" werden Methoden zur Analyse realer Messsignale vorgestellt und mittels den Softwarepaketen MATLAB oder Python angewendet. Zu Beginn wird eine Kurzeinführung in den Umgang mit MATLAB bzw. Python gegeben. Im Folgenden werden verschiedene Arten von Signalen betrachtet und beispielsweise im Zeit- und Frequenzbereich analysiert. Des Weiteren werden Methoden zur Signal(vor)verarbeitung bzw. Signalaufbereitung, zur Systemidentifikation sowie zur multivariaten Datenanalyse präsentiert und angewendet. <b>Inhalt</b> Die Veranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzeinführung in MATLAB bzw. Python</li> <li>• Signale und Signalarten</li> <li>• Signaleigenschaften und Kenngrößen</li> <li>• Signalvorverarbeitung und Signalaufbereitung</li> <li>• Systemidentifikation / Inverse Verfahren</li> <li>• Multivariate Datenanalyse</li> </ul>					

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Signalarten zu erkennen, zu unterscheiden sowie ihre relevanten Kenngrößen auszuwählen und zu bestimmen.</li> <li>• zu einer gegebenen Fragestellung relevante Methoden zur Signalaufbereitung und Signalanalyse auszuwählen und mittels MATLAB bzw. Python anzuwenden.</li> <li>• Ergebnisse und Aussagen kritisch zu hinterfragen.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zur Anwendung bringen.</li> <li>• neu erworbene Kenntnisse und Fertigkeiten fachübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen.</li> <li>• ihr Wissen selbstständig anhand von Literaturquellen erweitern.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 952 1420 1131"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 952 359 1052">zu</th> <th data-bbox="359 952 973 1052">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 952 1197 1052">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 952 1420 1052">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1052 359 1131">a)</td> <td data-bbox="359 1052 973 1131">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="973 1052 1197 1131">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1197 1052 1420 1131">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernd Henning</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python:</i></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsteil mit Präsentation und Erarbeitung komplexer Zusammenhänge</li> <li>• Übungsteil mit praktischen Aufgaben zur Lösung am Rechner</li> </ul>
----	--

Regenerative Energien						
Renewable Energies						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.11105	180	6	Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1. Semester	1	de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.11105 Regenerative Energien	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	<p><b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p><b>Andere Studiengänge:</b> Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i></p> <p>Keine</p>					

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Theorie und Anwendung erneuerbarer Energien, insbesondere der Solar- und Windenergie. Eingangs werden die Gründe für die Substitution fossiler &amp; nuklearer Energiequellen dargestellt; es folgen Vorkommen, Potentialanalysen und spezifische Charakteristika erneuerbarer Energien. Ziel ist die intelligente Kombination verschiedener Energieformen um zu einer nachhaltigen, sicheren und preiswerten Energieversorgung zu gelangen.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <p>Die Vorlesung Regenerative Energien behandelt die technischen Verfahren zur Wandlung regenerativer Energien und deren Speicherung sowie ihre Integration in bestehende Energieversorgungssysteme. Weiterhin wird das Entwickeln von Szenarien zukünftiger Energieversorgungsstrukturen mit regenerativen Energieanteilen innerhalb der wirtschaftlichen, gesetzlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen behandelt.</p> <p>Vorläufige Übersicht Regenerative Energien (ab SS 2016)</p> <p>1. Photovoltaik</p> <p><i>Einleitung</i> Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle <i>Herstellung einer Solarzelle</i> Elektrische Beschreibung von Solarzellen <i>Ersatzschaltbild</i> Eindiodenmodell <i>Zweidiodenmodell</i> Temperaturabhängigkeit <i>Leistungsfähigkeit einer Solarzelle</i> Photovoltaische Systeme <i>Reihenschaltung von Solarzellen</i> Parallelschaltung von Solarzellen (jeweils sowohl homogen als auch inhomogen?) <i>Solargenerator</i> Wechselrichter</p> <p>2. Solarthermie</p> <p><i>Einleitung</i> solare Einstrahlung <i>Solarthermische Energienutzung</i> Solarkollektoren *Konzentrierende Solarthermie</p> <p>3. Windkraft</p> <p><i>Einleitung</i> Nutzung und Leistung der Windenergie <i>Kräfte</i> Atmosphärenschichten <i>Messtechnik</i> Anemometrie <i>Windfahnen</i> Meteorologische Parameter <i>Kenngrößen der Windenergie</i> Bauformen von Windkraftanlagen <i>Widerstandsläufer</i> Auftriebsläufer <i>Vertikalachsenanlagen</i> Drehzahlregelung <i>Drehzahlvariable pitchgeregelte Anlagen</i> Momentregelung <i>Pitchregelung</i> Netzsynchrone Anlagen mit Stallregelung <i>Netzsynchrone Anlagen mit aktiver Stallregelung</i> Elektrische Maschinen <i>Synchromaschine</i> Asynchromaschine <i>Netzbetrieb</i> Windparks *Energieertragsprognose</p> <p>4. Wasserkraft</p> <p><i>Einleitung</i> Kraftwerkstypen <i>Laufwasserkraftwerk</i> Pumpspeicherkraftwerk <i>Dargebot der Wasserkraft</i> Turbinen für Wasserkraftwerke <i>Weiter technische Anlagen zur Wasserkraftnutzung</i> Wellenkraftwerke <i>Gezeitenkraftwerke</i> Meeresströmungskraftwerk</p> <p>5. Weitere Nutzung regenerativer Energien</p> <p><i>Biomasse</i> Vorkommen an Biomasse <i>Bioenergieträger</i> Biomasseanlagen <i>Geothermie</i> Geothermievorkommen <i>Geothermische Kraftwerkskonzepte</i> Kraft-Wärme-Kopplung mit geothermischer Energiequellen <i>Umweltaspekte und Risiken</i> Wärmepumpen <i>Brennstoffzellen und Wasserstoffherzeugung</i> Wasserstoffherzeugung und Speicherung <i>Brennstoffzellen</i> (Energetische Müllverwertung)</p>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p>Funktionsweisen erneuerbarer Energien, insbesondere Photovoltaik und Windenergie, werden in diesem Modul vermittelt. Ihre Anwendung, die damit verbundenen Probleme sowie deren Lösung sind ein wichtiger Teil der Lernergebnisse. Darüber hinaus wird außerdem ein Blick auf weitere regenerative Energieträger geworfen, die in der heutigen Zeit noch keine große Anwendung finden. Perspektiven sowie Probleme werden beleuchtet.</p>

## 1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i> <b>Methodische Umsetzung</b> Vorlesung mit begleitender Übung. <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Regenerative Energiesysteme: Technologie - Berechnung - Simulation; Volker Quaschnig Skript Elektrische Energietechnik; Stefan Krauter Solar Electric Power Generation -photovoltaic Energy Systems: Modeling of Optical and Thermal Performance, Electrical Yield, Energy Balance, Effect on Reduction of Greenhouse Gas Emissions; Stefan Krauter Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit; Erich Hau Einführung in die Windenergietechnik; Alois P. Schaffarczyk		

## 1.2 Katalog der Wahlpflichtmodule Informationstechnik

Katalogname / Name of catalogue

Informationstechnik / Information Technology

Module / Modules

\* Aktuelle Themen der Signalverarbeitung / Current topics in signal processing



1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Katalogname / Name of catalogue	Informationstechnik / Information Technology
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Introduction to Algorithms</li> <li>* Numerische Verfahren für Ingenieure / Numerical Methods for Engineers</li> <li>* Optische Informationsübertragung / Optical Information Transmission</li> <li>* Zeitdiskrete Signalverarbeitung / Discrete-Time Signal Processing</li> </ul>
Katalogverantwortlicher / Catalogue advisor	Prof. Hüb-Umbach, Reinhold, Dr.-Ing.
Leistungspunkte / Credits ECTS	6 je Modul / 6 per module
Prüfungsform / Type of Examination	Klausur oder mündliche Prüfung / Written or Oral Examination
Lernziele / Learning objectives	<p>Der Katalog Informationstechnik enthält eine Reihe von Modulen aus dem Bereich der Informationstechnik, die Studierenden einen tiefergehenden Einblick in moderne informationstechnische Systeme und Entwurfsverfahren geben, sei es aus dem Bereich der Kommunikationstechnik, der Signalverarbeitung, der Programmierung oder der Signaltheorie.</p> <p>The catalogue Information Technology Catalogue deepens the knowledge and expertise in the field of processing and transmission of information. By choosing a module of the catalogue students will be given more detailed insight into a specific discipline, be it in the field of digital communications, signal processing, software engineering or signal theory</p>

Aktuelle Themen der Signalverarbeitung			
Current topics in signal processing			
<b>Modulnummer:</b> M.048.10910	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester
	<b>Studiensemester:</b> 1. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

1	<b>Modulstruktur</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.10910 Aktuelle Themen der Signalverarbeitung	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen der Signalverarbeitung:</i> <b>Empfohlen:</b> Signal- und Systemtheorie, mindestens Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und linearen Algebra						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen der Signalverarbeitung:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Diese Veranstaltung behandelt eine Auswahl von aktuellen Themen in der Signalverarbeitung. Ein Teil der Veranstaltung besteht aus regulären Vorlesungen, wohingegen der andere aktive Mitarbeit von Studenten voraussetzt. <b>Inhalt</b> Zunächst werden in diesem Kurs relevante Aspekte aus der linearen Algebra und Wahrscheinlichkeitstheorie wiederholt. Danach werden Studenten angeleitet, aktuelle Veröffentlichungen aus der Signalverarbeitungsliteratur zu lesen, zu analysieren und dann auch zu präsentieren.						
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> In dieser Veranstaltung werden Studenten mit aktuellen Forschungsthemen in der Signalverarbeitung vertraut gemacht. Studenten lernen, wissenschaftliche Veröffentlichungen zu verstehen und kritisch zu bewerten. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Die in dieser Veranstaltung gelernten Prinzipien können auf andere Gebiete angewandt werden.						
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>		<b>Gewichtung für die Modulnote</b>		
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min		100%		
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine						

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Peter Schreier
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen der Signalverarbeitung:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://sst.uni-paderborn.de/teaching/courses/">http://sst.uni-paderborn.de/teaching/courses/</a> <b>Methodische Umsetzung</b> Vorlesung und Übung mit aktiver Beteiligung der Studenten, Präsentationen von Studenten <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.

Introduction to Algorithms			
Introduction to Algorithms			
<b>Modulnummer:</b> M.048.10907	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester
	<b>Studiensemester:</b> 1. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en
1	<b>Modulstruktur</b>		
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>
	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.10907 Introduction to Algorithms	2V 2Ü, WS	60
		120	WP
			50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine		

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p><b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p><b>Andere Studiengänge:</b> Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Introduction to Algorithms:</i></p> <p><b>Empfohlen:</b> Mathematische Grundlagen (z.B. asymptotisches Verhalten von Funktionen, Wahrscheinlichkeiten)</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Introduction to Algorithms:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b> Der Kurs gibt eine Einführung in Entwurf und Analyse von Algorithmen.</p> <p><b>Inhalt</b> Sortieralgorithmen, Grundlegende Datenstrukturen, Graphen und Graphenalgorithmen, Entwurf und Analyse von Algorithmen (Problemkomplexität, Laufzeit und Speicherplatzkomplexität von Algorithmen, exakte und heuristische Lösungen, probabilistische Ansätze)</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen zu beschreiben und zu erklären,</li> <li>• die behandelten Verfahren selbständig auf neue Beispiele anzuwenden,</li> <li>• die gefundenen Lösungen bezüglich Laufzeit zu analysieren und zu bewerten,</li> <li>• die entwickelten Algorithmen zu in einer modernen objektorientierten Programmiersprache zu implementieren.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen</li> <li>• Lösungen im Team erarbeiten und umsetzen</li> <li>• die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1482 1423 1662"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1482 363 1581">zu</th> <th data-bbox="363 1482 975 1581">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1482 1198 1581">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1482 1423 1581">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1581 363 1662">a)</td> <td data-bbox="363 1581 975 1662">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1581 1198 1662">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1581 1423 1662">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Sybille Hellebrand</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Introduction to Algorithms:</i></p> <p><b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="http://www.date.uni-paderborn.de">http://www.date.uni-paderborn.de</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Übung (teilweise am Rechner)</li> <li>• Programmierprojekt</li> <li>• Lecture combined with lab course (partly with hands-on programming exercises)</li> <li>• Programming project</li> </ul> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 2nd Edition, MIT Press, 2002.</li> <li>• E. Horowitz, B. Sahni, B. Rajabkaran: Computer Algorithms – C++, 2nd Edition, Computer Science Press, 1998</li> <li>• V. Aho, J. E. Hopcroft, and J. Ullman, Data Structures and Algorithms. 1st Edition Addison-Wesley, 1983</li> <li>• R. Sedgewick: Algorithms in C++, Addison-Wesley, 2001.</li> <li>• M. R. Garey and D. S. Johnson: Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness, W. H. Freeman &amp; Co Ltd., 1979</li> <li>• Kopien der Vorlesungsfolien</li> </ul>

<b>Numerische Verfahren für Ingenieure</b>			
Numerical Methods for Engineers			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.10911	180	6	Sommer- / Wintersemester
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
	1. Semester	1	de

1	<b>Modulstruktur</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.10911 Numerische Verfahren für Ingenieure	2V 2Ü, WS+SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Numerische Verfahren für Ingenieure:</i> <b>Empfohlen:</b> Grundlegende Kenntnisse in „Lineare Algebra“ und „Analysis“ (Pflichtmodul „Höhere Mathematik I“) werden vorausgesetzt.						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Verfahren für Ingenieure:</i> In dieser Veranstaltung werden grundlegende Konzepte und Methoden der numerischen Mathematik mit Fokus auf deren Anwendung in der Ingenieurpraxis theoretisch behandelt und auf einem Computer praktisch umgesetzt. Ziel ist es, ein solides Verständnis für wichtige Standardverfahren und deren Einsatzmöglichkeiten zu vermitteln, wobei auch theoretische Aspekte wie Fehleranalyse, Fehlerabschätzung und Konvergenzverhalten betrachtet werden. Von besonderem praktischen Interesse sind numerische Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen, die häufig bei der Modellierung physikalisch-technischer Problemstellungen (z.B. transiente Vorgänge in elektrischen Netzwerken) auftreten und die ein guter Einstieg in weit verbreitete Verfahren zur Simulation elektromagnetischer Felder (z.B. Methode der finiten Integration, Randelementmethode und Finite-Elemente-Methode) sind. Themengebiete: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fehleranalyse (Fehlerarten, Fehlerdefinitionen, Fehlerfortpflanzung, LANDAU-Symbol)</li> <li>2. Interpolation (Polynominterpolation, Interpolationsformel von LAGRANGE, Interpolationsformel von NEWTON, Spline-Interpolation)</li> <li>3. Nichtlineare Gleichungen (Fixpunktiteration, NEWTON Verfahren, Sekantenverfahren, regula falsi, Bisektionsverfahren)</li> <li>4. Integration (Interpolationsquadratur, Formeln von NEWTON-COTES, GAUSS-Quadratur, RICHARDSON-Extrapolation, ROMBERG-Integration)</li> <li>5. Gewöhnliche Differentialgleichungen (Einschritt- und Mehrschrittverfahren, EULER-Polygonzugverfahren, TAYLOR-Verfahren, RUNGE-KUTTA-Verfahren, Prediktor-Korrektor-Verfahren, Finite Differenzenverfahren)</li> </ol>						

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache physikalische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren)</li> <li>• eine geeignete numerische Lösungsmethode zu auswählen, anzuwenden und zu überprüfen (Anwenden, Synthetisieren, Evaluieren)</li> <li>• die gewonnenen Ergebnisse zu veranschaulichen und physikalisch zu bewerten (Evaluieren)</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> <li>• erlernen, Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 987 1423 1171"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 987 363 1084">zu</th> <th data-bbox="363 987 975 1084">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 987 1198 1084">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 987 1423 1084">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1084 363 1171">a)</td> <td data-bbox="363 1084 975 1171">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1084 1198 1171">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1084 1423 1171">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Denis Sievers</p>								

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Numerische Verfahren für Ingenieure:</i></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b> Die theoretischen Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die von einer programmierpraktischen Übung begleitet wird, in welcher die vorgestellten Algorithmen auf einem Computer umgesetzt und anhand einfacher Praxisbeispiele erprobt werden.</p> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Vorlesungsfolien und Tafelanschrieb; weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
----	---

Optische Informationsübertragung						
Optical Information Transmission						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.10903	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1. Semester	1	de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.10903 Optische Informationsübertragung	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	<p><b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p><b>Andere Studiengänge:</b> Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Informationsübertragung:</i></p> <p><b>Empfohlen:</b> Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik und Grundlagen der Elektrotechnik.</p>					



4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Informationsübertragung:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Veranstaltung Optische Informationsübertragung (4 SWS, 6 Leistungspunkte) gibt einen Einblick in die moderne optische Informationsübertragung, auf der Internet und Telefonnetz weitgehend beruhen. Dabei werden Kenntnisse für ultra-breitbandige Kommunikationssysteme vermittelt, denn jeder Lichtwellenleiter ist rund 1000mal so breitbandig wie die leistungsfähigsten Satelliten im Mikrowellenbereich. Die optische Nachrichtenübertragung selbst wird durch den Wellenaspekt der elektromagnetischen Strahlung beschrieben, Emission, Verstärkung, ggf. Umwandlung und Absorption von Photonen dagegen durch den Teilchenaspekt. Aus diesem Dualismus und Grundkenntnissen in Nachrichtentechnik und Elektronik wird das Verständnis optischer Datenübertragungsstrecken entwickelt. Besondere Bedeutung haben Wellenlängenmultiplexsysteme mit hoher Kapazität – möglich sind &gt;10 Tbit/s oder transozeanische Streckenlängen.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <p>Optische Informationsübertragung (4 SWS, 6 Leistungspunkte): Diese Veranstaltung vermittelt ausgehend von den Grundlagen wie Maxwell-Gleichungen die Wellenausbreitung, ebenso Begriffe wie Polarisation und Führung von elektromagnetischer Wellen durch dielektrische Schichtwellenleiter und kreiszylindrische Wellenleiter, zu denen auch die Lichtwellenleiter (Glasfasern) gehören. Weiterhin werden Begriffe wie Dispersion und deren Auswirkung auf die Übertragung vermittelt. Darüber hinaus werden Komponenten wie Laser, Photodioden, optische Verstärker, optische Empfänger und Regeneratoren erläutert, ebenso Modulation und Signalfomate wie Wellenlängenmultiplex. Hierbei werden die wichtigsten Zusammenhänge vermittelt.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und</li> <li>• Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und</li> <li>• sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1626 1417 1805"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1626 363 1720">zu</th> <th data-bbox="363 1626 975 1720">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1626 1198 1720">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1626 1417 1720">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1720 363 1805">a)</td> <td data-bbox="363 1720 975 1805">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1720 1198 1805">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1720 1417 1805">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><b>Modulseite</b> <a href="http://ont.uni-paderborn.de/index.php?2177">http://ont.uni-paderborn.de/index.php?2177</a></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Informationsübertragung:</i></p> <p><b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://ont.uni-paderborn.de/index.php?2177">http://ont.uni-paderborn.de/index.php?2177</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Folien-Präsentation,</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner</li> </ul> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> R. Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7 R. Noe, Essentials of Modern Optical Fiber Communication, Springer, 2. Auflage / 2nd Edition, 2016, ISBN 978-3-662-49621-3, ISBN ISBN 978-3-662-49623-7</p>

<b>Zeitdiskrete Signalverarbeitung</b>			
Discrete-Time Signal Processing			
<b>Modulnummer:</b> M.048.10908	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester
	<b>Studiensemester:</b> 1. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

1	<b>Modulstruktur</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.10908 Zeitdiskrete Signalverarbeitung	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Zeitdiskrete Signalverarbeitung:</i> <b>Empfohlen:</b> Vorkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Nachrichtentechnik und Signaltheorie						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Zeitdiskrete Signalverarbeitung:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die Vorlesung Zeitdiskrete Signalverarbeitung gibt eine Einführung in elementare Techniken der digitalen Signalverarbeitung. Es wird besonderer Wert auf eine möglichst anschauliche und praxisorientierte Beschreibung gelegt. Die Studierenden sammeln eigene praktische Erfahrung in den Übungen durch den Einsatz von Matlab. <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Differenzgleichungen und z-Transformation</li> <li>• Entwurf digitaler Filter (FIR und IIR Filter)</li> <li>• Diskrete und schnelle Fouriertransformation</li> <li>• Realisierung von Filtern im Frequenzbereich, Overlap-Add und Overlap-Save</li> <li>• Multiratensignalverarbeitung</li> </ul>						

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitdiskrete Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich mit Methoden der Signalverarbeitung zu beschreiben</li> <li>• Zeitdiskrete Systeme bzgl. Stabilität, Einschwingverhalten etc. zu analysieren und zu bewerten</li> <li>• Selbständig digitale Filter mit vorgegebenen Eigenschaften zu entwerfen</li> <li>• Digitale Filter recheneffizient in Software zu realisieren</li> <li>• Auch komplexere Signalverarbeitungsalgorithmen recheneffizient in Matlab zu implementieren</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben weitreichende Fertigkeiten in Matlab erworben, die sie auch außerhalb der Realisierung von Signalverarbeitungsalgorithmen einsetzen können</li> <li>• Können aus einer vorgegebenen Aufgabenstellung ein Programm entwerfen, realisieren, testen und die erzielten Ergebnisse auswerten, anschaulich präsentieren und diskutieren</li> <li>• Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 1108 1412 1288"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1108 359 1209">zu</th> <th data-bbox="359 1108 973 1209">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1108 1197 1209">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1108 1412 1209">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1209 359 1288">a)</td> <td data-bbox="359 1209 973 1288">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="973 1209 1197 1288">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1197 1209 1412 1288">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> BF Automatisierungstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								

## 1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Jörg Schmalenströer</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Zeitdiskrete Signalverarbeitung:</i></p> <p><b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/zeitdiskrete-signalverarbeitung/">http://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/zeitdiskrete-signalverarbeitung/</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner</li> <li>• Praktische Übungen mit Matlab, in denen Studierende eigenständig Lösungswege erarbeiten und Signalverarbeitungsalgorithmen implementieren, testen, sowie Ergebnisse auswerten</li> </ul> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung</p> <p><b>Weitere Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Doblinger, Zeitdiskrete Signale und Systeme, J. Schlembach Fachverlag, 2007</li> </ul>

### 1.3 Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Energie und Umwelt

Katalogname / Name of catalogue	Energie und Umwelt / Energy and Environment
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge / Drives for Environmentally Compatible Vehicles</li> <li>* Bauelemente der Leistungselektronik / Power Electronic Devices</li> <li>* Energiesystemtechnik / Energy Systems Technologies</li> <li>* Energy Transition / Energy Transition</li> <li>* Intelligent control of electricity grids / Intelligent Control of Electricity Grids</li> <li>* Leistungselektronik / Power Electronics</li> <li>* Leistungselektronik für die Energiewende / Power Electronics for the Energy Transition</li> <li>* Leistungselektronische Stromversorgungen / Switched Mode Power Supplies</li> <li>* Mensch-Haus-Umwelt / Men-House-Environment</li> <li>* Messstochastik / Statistics in measurement</li> </ul>

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Katalogname / Name of catalogue	Energie und Umwelt / Energy and Environment
	<p>* Modellierung von Energiesystemen / Modelling of Energy Systems</p> <p>* Solar Electric Energy Systems / Solar Electric Energy Systems</p> <p>* Umweltmesstechnik / Environmental monitoring and measuring technologies</p>
Katalogverantwortlicher / Catalogue advisor	Prof. Krauter, Stefan, Dr.-Ing.
Leistungspunkte / Credits ECTS	6
Prüfungsform / Type of Examination	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat / Written or Oral Examination or Presentation
Lernziele / Learning objectives	<p>Die Auseinandersetzung mit Themenfeldern, die nicht von einer Fachdisziplin alleine gelöst werden können stellt einen zentralen Bestandteil der Ingenieurstätigkeit dar. Die Module im Katalog Energie und Umwelt bieten nicht nur zielgerichtete Wissensvermittlung im Themenfeld, sondern gerade auch die Vermittlung von „Handwerkszeug“ zur Auseinandersetzung mit interdisziplinären Aufgabenstellungen.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit zur Beurteilung von Wechselwirkungen zwischen komplexen Prozessen; hierbei sind explizit auch die nichttechnischen Bereiche der Prozesse eingeschlossen, wie z.B. die wirtschaftliche, gesellschaftspolitische und ethische Dimension von Energieversorgungsprozessen.</p>

Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge			
Drives for Environmentally Compatible Vehicles			
<b>Modulnummer:</b> M.048.22001	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

1	<b>Modulstruktur</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.22001 Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> <b>Empfohlen:</b> Keine, die über die mit einem Bachelorabschluss an einer universitären Einrichtung erworbenen Kenntnisse in Elektrotechnik hinausgehen.						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Gegenstand der Lehrveranstaltung sind innovative Antriebssysteme für Straßen- und Schienenfahrzeuge (Elektrofahrzeug, Brennstoffzellenfahrzeug, Hybridfahrzeug). Hierbei steht der Fahrzeugantrieb mit dem systemtechnischen Zusammenwirken der beteiligten Komponenten im Mittelpunkt. Die wesentlichen Charakteristika der beteiligten Antriebskomponenten werden betrachtet. Dies geschieht aber aus dem Blickwinkel des Zusammenspiels der Komponenten auf Systemebene. Die Vertiefung der technologischen Details bleibt den entsprechenden Spezialveranstaltungen vorbehalten. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Teilnehmern ein Grundverständnis der wichtigsten beteiligten Aggregate, vor allem aber ein Systemverständnis zu vermitteln, so dass sie in die Lage versetzt werden, neuartige Antriebe zu bewerten und nach Verbrauch, Wirkungsgrad, Aufwand usw. zu quantifizieren bzw. ein solches System auslegen und bemessen zu können. <b>Inhalt</b> <i>Elementare Fahrdynamik (Kräfte, Bewegungsgleichungen, Kraftschluss) Energiespeicher (Treibstoffe, Schwungräder, Batterien, Superkondensatoren) Elektromotoren und Umrichter (Asynchronmotor, Permanent-Magnet-Motor) Verbrennungsmotoren (Drehmoment-Drehzahl-Verhalten, Wirkungsgrade, Kennfelder) Brennstoffzelle (Wirkungsweise, Betriebseigenschaften) Strukturen elektrischer und hybrider Antriebe (Elektroantriebe, dieselelektrische Antriebe, Serien-Parallel-, Split-Hybrid, Brennstoffzellenfahrzeug) Systemverhalten und Betriebsstrategien</i> Beispiele von Straßen- und Schienenfahrzeugen						

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen</b> Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Strukturelemente elektrischer und hybrider Antriebssysteme</li> <li>• kennen die Grundstrukturen elektrischer und hybrider Antriebssysteme</li> <li>• können verschiedene Antriebsstrukturen bewerten und vergleichen</li> <li>• können quantitative Analysen und Bewertungen durchzuführen</li> <li>• können Systeme und Komponenten nach vorgegebenen Spezifikationen auslegen</li> <li>• verstehen die Gesamtzusammenhänge der Energieversorgungsketten</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b> Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, technische Details aus einer Gesamtsystemsicht zu betrachten und zu relativieren</li> <li>• lernen, technische Problemstellungen in einen gesellschaftlichen Gesamtzusammenhang einzuordnen</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1048 1417 1261"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1048 363 1149">zu</th> <th data-bbox="363 1048 975 1149">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1048 1198 1149">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1048 1417 1149">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1149 363 1261">a)</td> <td data-bbox="363 1149 975 1261">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1149 1198 1261">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1149 1417 1261">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker</p>								



13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><b>Modulseite</b>  <a href="http://www1ea.upb.de">http://www1ea.upb.de</a></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i>  <b>** ACHTUNG**</b> Für diese Lehrveranstaltung ist eine Teilnehmerbeschränkung gültig. Mehr Informationen dazu in PAUL.</p> <p><b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="http://www1ea.upb.de">http://www1ea.upb.de</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b>                  Die Konzepte werden in der Form einer Vorlesung präsentiert, die sowohl die theoretischen Konzepte vermittelt als auch stets Anwendungsbeispiele aufzeigt. In den Übungen wird der Stoff anhand von einfachen Fragestellungen und Rechenbeispielen vertieft, die während der Präsenzübungen selbstständig gelöst werden. Ein Teil der Übungen findet als Rechnerübungen im Computerraum statt. Die Studenten arbeiten zu einzelnen Themen Referate aus und tragen sie der Gruppe vor.</p> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>                  Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
----	--

Baelemente der Leistungselektronik						
Power Electronic Devices						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.22003	180	6	Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1.-2. Semester	1	de / en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.22003 Baelemente der Leistungselektronik	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Baelemente der Leistungselektronik:</i> <b>Empfohlen:</b> Kenntnisse der Vorlesung Leistungselektronik sind wünschenswert.					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b> Die Vorlesung behandelt Leistungshalbleiterbauelemente, ihre Beschaltung und Ansteuerung sowie Kühlung. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Auslegung magnetischer Bauteile und schnelle Strommessverfahren.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Leistungshalbleiter-Bauelemente: Dioden, BJT, GTO, MOSFET, IGBT</li><li>• Beschaltung, Ansteuerung und Schutz von Halbleiterventilen und Bauelementen; Kühleinrichtungsauslegung</li><li>• Magnetwerkstoffe, Kernverlust-Messschaltungen, Wicklungsarten</li><li>• Konzept der magnetischen Integration</li><li>• Elektromechanisch-thermischer Entwurf ungekoppelter, linearer-gekoppelter, nichtlinearer Spulen und Schaltnetzteiltransformatoren und ihre Modellbildung</li><li>• Kondensatoren in der Leistungselektronik</li><li>• Filterentwurf</li><li>• Dynamische Strommessverfahren</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• geeignete Leistungshalbleiterbauelemente, Magnetkernwerkstoffe und Kernbauformen gemäß Anforderungen auszuwählen</li><li>• Beschaltungen, Strommessverfahren und Ansteuerungen für Leistungshalbleiterbauelemente auszuwählen und zu dimensionieren</li><li>• magnetische Bauteile und Leistungsfilter zu entwerfen</li></ul> <p>Fachübergreifende Kompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• erlernen die Beschreibung realer Bauteile mit Ersatzschaltbildern</li><li>• erweitern ihre Kenntnisse zur rechnergestützten Schaltungsauslegung</li><li>• können die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen Professional Competence After attending the course, the students will be able</li><li>• to choose suitable power semiconductors, magnetic materials and core forms</li><li>• to select and dimension snubber circuits, current sensors and drivers for power semiconductors</li><li>• to design magnetic components and power filters (Soft) Skills The students</li><li>• learn to describe real components with an equivalent circuit</li><li>• improve their skills in computer aided circuit design</li><li>• extend their competence by self study</li></ul>

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min
			<b>Gewichtung für die Modulnote</b> 100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Frank Schafmeister		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <i>Vorlesung</i> Übung (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum) <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben		

<b>Energiesystemtechnik</b>			
Energy System Technologies			
<b>Modulnummer:</b> M.048.22018	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

1	<b>Modulstruktur</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.22018 Energiesystemtechnik	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energiesystemtechnik:</i> Keine						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energiesystemtechnik:</i> Energiesystemtechnik beinhaltet die ganzheitliche Betrachtung von thermischen, elektrischen und chemischen Energiesystemen, bestehend aus der Bereitstellung von Nutzenergie, Energieverteilung und dem Energiebedarf. In dieser Veranstaltung werden die Grundlagen von Energiesystemen vermittelt. Dazu werden aufbauend auf den Beschreibungen der wesentlichen Einzelkomponenten insbesondere ihr Zusammenwirken in Hinblick auf die Deckung des Energiebedarfs analysiert. Dementsprechend werden Aspekte der Sektorenkopplung ebenso wie Speichertechnologien als Bestandteile von Energiesystemen eingeführt. Zusätzlich zur technischen Beschreibung und Auslegung von Energiesystemen werden auch ökologischen und ökonomischen Aspekte zur ganzheitlichen Bewertung von Energiesystemen vorgestellt.						
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> Die Studierenden können Energiesysteme ganzheitlich beurteilen, insbesondere können sie Energiesysteme in Hinblick auf den Energiebedarf analysieren und konzipieren. Sie kennen die einzelnen Komponenten und können diese sowohl technisch gestalten als auch die Wechselwirkungen im Kontext des Gesamtsystems sowie in sinnvollen Teilsystemen bewerten. Die Studierenden können Energiesysteme anhand energetischer, ökologischer und ökonomischer Indikatoren quantifizieren. Sie kennen Aspekte der erneuerbaren Energien, der Energiespeicherung und der Sektorkopplung und können diese auf Fragen nachhaltiger Energiesysteme anwenden.						
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>		<b>Gewichtung für die Modulnote</b>		
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min		100%		

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Henning Meschede
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Energy Transition						
Energy Transition						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22014	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22014 Energy Transition	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i> Keine					

<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Mit dem Versiegen fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Erdgas und dem Auslaufen der Atomprogramme vieler Länder, stellt die Notwendigkeit eine Energiestruktur basierend auf erneuerbaren Energien mit fluktuierender Abgabeleistung aufzubauen, ein große Herausforderung für das Elektroingenieurwesen dar. Diese Vorlesung nimmt sich dieser Herausforderung an und erklärt die Funktionsweise und Performanceparameter von allen Arten erneuerbarer Energiewandler, ihre Verfügbarkeit, Zusammenwirken und Anpassungsmöglichkeiten an Verbrauchsstrukturen. Umgekehrt werden die Anpassungsmöglichkeiten der Lastkurven an die Verfügbarkeit der Energiequellen präsentiert, einschließlich neuer Konzepte, wie z.B. dezentrale Erzeugung, Speicherung und Energiemanagement, insbesondere Demand-Side-Management (DSM), P2X.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bestehende Energiestruktur: Geschichte, Entwicklung</li> <li>2. Komponenten &amp; Systeme: Erzeugung, Transport, Verbrauch</li> <li>3. Merkmale variabler erneuerbarer Energien: Solarenergienutzung</li> <li>4. Merkmale erneuerbarer Energien: Wasserkraft, Windkraft</li> <li>5. Merkmale erneuerbarer Energien mit konstanter Verfügbarkeit: Biomasse, Geothermie</li> <li>6. Individuelle und kombinierte Verfügbarkeit und Performance</li> <li>7. Energiemanagement, Smart-Grid, Einbezug von Verkehr und Lastanpassung.</li> <li>8. Speicherung: Typen, Leistung, Lebensdauer, Kosten, P2X</li> <li>9. Neue Konzepte zur Kostenminimierung: dezentrale, autonome und semi-autonome Systeme, Schwarmkonzepte</li> <li>10. Geographische Unterschiede: Lokale Ressourcen, Potentiale, Laststrukturen</li> <li>11. Legislative Fragen: Zugangsbedingungen zum Netz, Spot-Markthandel für Strom</li> <li>12. Ausflug zu praktischem Projektbeispiel</li> </ol>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <p>Die Studierenden sollten nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage sein, die Implikationen, Notwendigkeiten und Eigenschaften einer neuen Energieversorgungsstruktur (Energiesystem 2.0) basierend auf erneuerbaren Energien, Speichern und Lastmanagement, mit allen Komponenten zu verstehen und anzuwenden.</p> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einsetzen,</li> <li>• sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden.</li> </ul>

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur	120-180 min
	<b>Gewichtung für die Modulnote</b> 100%		
	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.		
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://www.nek.upb.de/lehre">http://www.nek.upb.de/lehre</a> <b>Methodische Umsetzung</b> Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen & Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen Lecture combined with practical examples & simulations; Excursion to see applications in practice. <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Sämtliche Präsentationen und Übungen sowie zusätzliches Material befinden sich in PAUL. <i>Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009. Michel Crappe: Electric Power Systems. John Wiley &amp; Sons, 2008. Magdi S. Mahmoud: Decentralized Systems with Design Constraints. Springer: Berlin Heidelberg, New York, 2011. Hermann Scheer, The Energy Imperative, 100 Percent Renewable Now. Routledge, 2011. Hermann Scheer: Energy Autonomy. Earthscan/James &amp; James, 2006. Geert Verbong, Derk Loorbach: Governing the Energy Transition - Reality, Illusion or Necessity?, Routledge, 2012 *Journals: Renewable Energy, Elsevier; IEEE Transactions on Power Systems</i> <b>Bemerkungen</b> Exkursion zu einem praktischen Projekt (z.B. Pumpspeicherkraftwerk)		

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Intelligent Control of Electricity Grids						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22002	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Intelligent Control of Electricity Grids:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Intelligent Control of Electricity Grids:</i> <i>Dynamische Eigenschaften wichtiger Energiewandler auch und gerade im Zusammenspiel mit dem Netz</i> Klassische Regelungen von Insel- und Verbundnetzen sowie <i>Zukünftige Anforderungsprofile an eine automatisierte Netzführung mit dezentralen Einspeisern</i> Optimale wirtschaftliche Lastverteilung <i>Beschreibungen der Netze für den Einsatz in automatisierten Netzleitzentren</i> Schätzung der Systemzustände mit Hilfe linearer und nichtlinearer Methoden (State Estimation) <i>Schätzung der Systemzustände beruht auf Messungen:</i> Möglichkeiten grob falsche Messfehler zu erkennen und zu beseitigen *besonderen Fragestellungen im Umfeld der Thematik					
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> <b>Fachkompetenz:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die Probleme heutiger sowie die Zielsetzungen und Anforderungen zukünftiger automatisierter Energieversorgungssysteme kennen. Dazu werden spezielle, repräsentative Fragestellungen exemplarisch herangezogen, mit denen wichtige Probleme auch zukünftiger Netze diskutiert werden können.</li> <li>• Tagesaktuelle Ereignisse in und um die "Automatisierung elektrischer Netze" werden selbstverständlich zur Einschätzung der Lehrinhalte diskutiert.</li> </ul>					



1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b>		
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min
			<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
			100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b>		
	keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>		
	Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b>		
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>		
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		
	Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>		
	Fette, Michael, Dr. –Ing. habil.		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>		
	keine		

Leistungselektronik			
Power Electronics			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.22006	180	6	Wintersemester
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
	1.-2. Semester	1	de / en

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

1	<b>Modulstruktur</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.22006 Leistungselektronik	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> Keine						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die Aufgabe der Leistungselektronik ist die Umformung zwischen verschiedenen elektrischen Energieformen mit Hilfe elektronischer Schaltungen. Die Vorlesung führt in die Prinzipien der modernen Leistungselektronik und ihrer Aufgabenstellungen ein. Die wesentlichen Grundsaltungen werden erörtert und analysiert und typische Anwendungen aus Industrie, Energiewirtschaft und Verkehrstechnik erläutert. <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealisierung leistungselektronischer Schaltungen als schaltende Netzwerke</li> <li>• Grundsaltungen selbstgeführter Stromrichter: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller</li> <li>• Grundsaltungen fremdgeführter Stromrichter</li> <li>• Kommutierung, Entlastungsschaltungen</li> <li>• Mittelwertmodellierung</li> <li>• Pulsweitenmodulation, Strom- und Spannungsschwankungen, Oberschwingungen</li> <li>• Thermische Modellierung und Auslegung</li> <li>• Beispielanwendungen aus den Bereichen Bahn, Straßenfahrzeuge, Industrie und Energieerzeugung und -verteilung</li> </ul>						

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis moderner Prinzipien elektrischer Energieumformung</li> <li>• Kompetenz zur Beurteilung, Auswahl und Auslegung leistungselektronischer Schaltungen</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen,</li> <li>• erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung,</li> <li>• erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 862 1417 1070"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 862 363 958">zu</th> <th data-bbox="363 862 975 958">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 862 1198 958">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 862 1417 958">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 958 363 1070">a)</td> <td data-bbox="363 958 975 1070">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 958 1198 1070">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 958 1417 1070">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker</p>								

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i>  <b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a>  <b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Wechsel aus Tafelanschrieb und vorbereiteter Präsentation</li> <li>• Gruppenübungen</li> <li>• Rechnerübungen im Computerraum</li> </ul> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>                  Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Böcker: Skript/lecture notes: Leistungselektronik</li> <li>• D. Schröder: Elektrische Antriebe, Band 4: Leistungselektronische Schaltungen, Springer, 1998</li> <li>• N. Mohan, T. Undeland, W. Robbins: Power Electronics - Converters, Applications and Design, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2. Edition, 2001</li> <li>• R. Erickson, D. Maksimovic: Fundamentals of Power Electronics, Kluwer Academic Publishers, 2. Edition, 2001</li> </ul>
----	--

Leistungselektronik für die Energiewende						
Power Electronics for the Energy Transition						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.22017	180	6	Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1.-2. Semester	1	de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.22017 Leistungselektronik für die Energiewende	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Leistungselektronik für die Energiewende:</i> <b>Empfohlen:</b> Die Teilnahme an der LV Leistungselektronik wird empfohlen, ist aber nicht obligatorisch.					

## 1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronik für die Energiewende:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzeinführung zur Leistungselektronik</li> <li>• Wirtschaftliche Grundlagen der Energiewirtschaft, Regeln, EEG-Gesetz, Strombörse usw.</li> <li>• Technische Grundlagen der Energiewirtschaft, Durchschnittsbedarf, Tages- und Jahreszeitliche Schwankungen usw.</li> <li>• WS-Übertragungs- und Verteilnetze, Transformatoren, Grundprinzipien der Wirk- und Blindleistungsregelung, Minutenreserve, Primär-, Sekundär-, Tertiär-Regelung</li> <li>• Flexible Drehstromübertragungssysteme (FACTS)</li> <li>• Statischer Blindleistungskompensator (STATCOM), passive und aktive Filter, elektronische Transformatoren</li> <li>• Sektorkopplung, Power to Gas, Vehicle to Grid, Elektromobilität</li> <li>• Photovoltaik-Umrichter</li> <li>• Windkraft-Umrichter</li> <li>• Unterbrechungsfreie Stromversorgungen</li> <li>• Batterie-Speicher und Umrichter und Energiemanagement</li> <li>• Smart-Grids</li> <li>• Gleichstromnetze</li> <li>• Hochspannungs-Gleichstromübertragung</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis von Energietechnischen Systemen, der Wechselwirkungen und der notwendigen Technologien</li> <li>• Fähigkeit zur Analyse und Bewertung derartige Systeme</li> <li>• Erste Kompetenzen zur Auswahl und Auslegung einzelner Komponenten</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td style="text-align: center;">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <b>Modulseite</b> <a href="https://ei.uni-paderborn.de/lea/lehre/veranstaltungen/lehrangebote/">https://ei.uni-paderborn.de/lea/lehre/veranstaltungen/lehrangebote/</a>

Leistungselektronische Stromversorgungen						
Switched mode power supplies						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22016	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22016 Leistungselektronische Stromversorgungen	2V 2Ü, WS	60	120	P	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i> Keine					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b> Die Vorlesung behandelt grundlegende Schaltungstopologien von potentialtrennenden leistungselektronischen Stromversorgungen sowie deren Modellbildung und Regelung.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen potentialtrennender Gleichstromsteller</li> <li>• Transformatoren, gekoppelte Spulen, Filter- und Schwingkreiskomponenten</li> <li>• Resonanztechnik für verlustarmes Schalten</li> <li>• Regelungstechnische Modellierung von Schaltnetzteilen</li> <li>• Netzgleichrichter mit sinusförmiger Stromaufnahme (PFC): Leistungsteil und Regelungskonzepte</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leistungselektronische Schaltungen in Abhängigkeit von der Betriebsart zu analysieren und die Anforderungen an Bauteile zu definieren</li> <li>• Topologien und Schalttechniken zu vergleichen und die Eignung einer Schaltung für bestimmte Anwendungen zu bewerten</li> <li>• Schaltungen und Regelungen mittels verschiedener Verfahren zu modellieren und zu dimensionieren</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlernen eine schaltungsbezogene Sichtweise und können die Anforderungen an Bauteile festlegen</li> <li>• erweitern ihre Kenntnisse zur rechnergestützten Schaltungs- und Reglerauslegung</li> <li>• können die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen; dazu wird eintägige praktische Übung angeboten</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1491 1423 1671"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1491 363 1585">zu</th> <th data-bbox="363 1491 976 1585">Prüfungsform</th> <th data-bbox="976 1491 1200 1585">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1200 1491 1423 1585">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1585 363 1671">a)</td> <td data-bbox="363 1585 976 1671">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="976 1585 1200 1671">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1200 1585 1423 1671">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Frank Schafmeister
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://www.lea.upb.de">http://www.lea.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung</li><li>• Übung (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum)</li><li>• eintägiges Praktikum in der letzten Vorlesungswoche (Aufbau und Inbetriebnahme eines Schaltnetzteils)</li></ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

<b>Mensch-Haus-Umwelt</b>			
Men-House-Environment			
<b>Modulnummer:</b> M.048.22007	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de
1	<b>Modulstruktur</b>		
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>
		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>
		<b>Gruppengröße (TN)</b>	
a)	L.048.22007 Mensch-Haus-Umwelt	2V 2Ü, WS	60
		120	WP
			50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine		



## 1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i>  <b>Empfohlen:</b> Außer den üblicherweise im Rahmen der B. Sc. erworbenen Kenntnissen sind keine weiteren Vorkenntnisse erforderlich.</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i>  <b>Kurzbeschreibung</b>          Die unterschiedlichen Bilanzierungsebenen von Energie und ihre jeweilige Aussagekraft. Berechnungsverfahren zur Energieintensität von Produkten unter Berücksichtigung einer ganzheitlichen Bilanzierung der Produktlebenszyklen. Mechanismen und Potentiale des rationellen Energieeinsatzes am Beispiel des Bereiches Bauen und Wohnen.  <b>Inhalt</b>          Die Veranstaltung Mensch-Haus-Umwelt behandelt die ganzheitliche Betrachtung von Energiebedarfselementen bei der Errichtung und Nutzung bis hin zum Abriss von Bauwerken (inkl. der Herstellung der Baumaterialien). Die Mechanismen zur energetischen Bilanzierung werden grundsätzlich erarbeitet und ihre Anwendung so vertieft, dass sie auf andere Lebenszyklusbetrachtungen (Produkte, Fertigungskomponenten, usw.) übertragbar sind.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vielschichtigkeit der in der Regel als selbstverständlich hingenommenen Versorgung mit Energie soll vermittelt werden. Ein zentraler Punkt hierbei ist das in der Regel vernachlässigte gesamtenergetische Vorgehen bei Bilanzierungen.</li> <li>• Das Zusammenwirken ökologischer, ökonomischer und soziologischer Faktoren bei der Nutzung der Umwelt als Lebensraum soll herausgearbeitet werden.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Veranstaltung soll neben den fachlichen Kompetenzen zusätzlich - durch die intensiven Zusammenarbeit in der Übungsphase - zu späterem projektbezogenen Arbeiten befähigen. Ein wichtiger Aspekt ist die Durchmischung der Fähigkeiten, die die Studierenden der verschiedenen Disziplinen durch ihre Ausbildung "mitbringen".</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td style="text-align: center;">120-180 min oder 30-45 min</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://www.nek.upb.de/lehre/projektarbeiten/mensch-haus-umwelt">http://www.nek.upb.de/lehre/projektarbeiten/mensch-haus-umwelt</a> <b>Methodische Umsetzung</b> Im Rahmen der in Form einer Frontalvorlesung angebotenen Lehrveranstaltung werden die Studierenden mit den Grundlagen und den Berechnungsverfahren vertraut gemacht. Im Rahmen der Übungen werden die Erkenntnisse durch eigene Auseinandersetzung mit den Themen vertieft und erweitert. <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Zur Veranstaltung wird ein umfassendes Skript zur Verfügung gestellt in dem gezielt weitere Quellen zur Vertiefung benannt sind.

<b>Messstochastik</b>						
Statistics in measurement						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22008	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.22008 Messstochastik	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					

## 1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> <b>Empfohlen:</b> Vorkenntnisse aus dem Modul Messtechnik werden erwartet.
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> In vielen Bereichen der Technik treten regellos schwankende (stochastische) Größen auf, deren Verlauf sich nicht formelmäßig angeben lässt. Solche zufälligen Temperatur, Druck oder Spannungsschwankungen können Störungen, aber auch Nutzsignale sein. Ihre Behandlung erfordert statistische Methoden, wie z. B. Spektralanalyse oder Korrelationsverfahren. Die bei ihrer Realisierung auftretenden Fehler bzgl. Messzeit und Amplitudenquantisierung werden behandelt. Der praktische Einsatz statistischer Verfahren im Bereich der Kommunikations- und Automatisierungstechnik wird aufgezeigt. Vorlesungsbegleitende Matlab® und laborpraktische Übungen helfen, den Stoff zu vertiefen. <b>Inhalt</b> Die Vorlesung Messstochastik behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Messstochastik</li><li>• Stochastische Prozesse in nichtlinearen Systemen</li><li>• Geräte der Messstochastik</li><li>• Probleme der endlichen Messzeit</li><li>• Anwendungen: Signalerkennung im Rauschen, Worterkennung durch partielle Autokorrelation, Systemidentifikation, Flammüberwachung, Ortung, Lecksuche in Leitungen, Trennung stochastischer Summenprozesse, Laufzeit- und Geschwindigkeitsmessung bei starren und turbulenten sowie stationären und instationären Bewegungsabläufen, Rehocence- und Cepstrumverfahren, Sensoren zur korrelativen Geschwindigkeitsmessung, FTIR-Spektrometer als optischer Korrelator</li></ul>
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> <b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• komplexe Messaufgaben mit stochastisch schwankenden Größen zu analysieren und zu beurteilen sowie eigene Lösungen zu entwickeln,</li><li>• Algorithmen bezüglich Recheneffizienz, Effektivität, Fehlerabschätzung und Grenzen zu bewerten.</li></ul> <b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li><li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li><li>• sind methodisch in der Lage, sich in vergleichbare Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li></ul>

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Fabian Bause			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung an interaktiver Präsentationstafel mit schrittweiser Entwicklung umfangreicher Zusammenhänge</li> <li>• Lösung von Übungsaufgaben und laborpraktische Behandlung messtechnischer Aufgaben aus den Bereichen Nachrichten-, Regelungs- und Prozessmesstechnik.</li> </ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Es wird Begleitmaterial bereitgestellt, das in der Vorlesung zu ergänzen ist. Hinweise auf Lehrbücher und auf wichtige Publikationen werden gegeben.			

Modellierung von Energiesystemen			
Modelling of Energy Systems			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.22019	180	6	Wintersemester

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.22019 Modellierung von Energiesystemen	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Modellierung von Energiesystemen:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Modellierung von Energiesystemen:</i> Aufbauend auf einem ganzheitlichen Verständnis von Energiesystemen werden im Rahmen des Kurses die Grundlagen zur Modellierung ebendieser behandelt. Dafür werden ausgehend von einfachen Modellierungen alleinstehender energietechnischer Komponenten schrittweise umfangreichere Energiesysteme behandelt. Die Bedeutung von Eingangsdaten und Parametern sowie die Auswirkungen unterschiedlicher räumlicher und zeitlicher Auflösungen werden thematisiert. Zudem werden verschiedene Techniken zur Verifizierung und Validierung, Optimierung von Simulationen, zur Sensitivitätsanalyse und zur Risikoabschätzung im Kontext regenerativer Energiesysteme gelehrt. Begleitet werden die Vorlesungen durch praktische Übungen, in denen die Studierenden schrittweise die vermittelten Lerninhalte durch den Aufbau und die Simulation eigener Modelle vertiefen.					
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> Die Studierenden werden durch die Teilnahme an dem Kurs in die Lage versetzt, sowohl Simulationsmodelle und -studien umfassend bewerten als auch eigenständig umfangreiche Energiesysteme modellieren zu können. Grundlegende Techniken der Modellierung, Optimierung und Bewertung sind erlernt und können angewendet werden.					
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)					
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>		<b>Gewichtung für die Modulnote</b>	
a)		Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min		100%	

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Henning Meschede
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

Solar Electric Energy Systems						
Solar Electric Energy Systems						
<b>Modulnummer:</b> M.048.22013	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.22013 Solarelektrische Energiesysteme	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> Keine					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b> Umwandlung von Sonnenlicht in Elektrizität zur Energieversorgung: Grundlagen, Eigenschaften der Wandler und Materialien, Performance, Energieertrag, Lebensdauer, Normen, Prüfung, Systeme, Modellierung, Simulation.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Potentiale, astronomische Gegebenheiten, Einstrahlung, Abschattung</li><li>2. Konzentration, Solarthermische Energiewandlung</li><li>3. Prinzip der photovoltaischen Energiewandlung, Parameter photovoltaischer Wandler</li><li>4. Herstellung von Solarzellen, Solarmodulen, Kenndaten</li><li>5. PV-Systeme: Verkabelung, Wechselrichter, Netzanschlusskonfigurationsmöglichkeiten</li><li>6. PV-Systeme: Aufständigung, BoS, Autonome- vs. netzgebundene Systeme, Kosten</li><li>7. Marktentwicklung der PV: Off-Grid-Märkte, Märkte durch Einspeisetarife (FIT), Eigenversorgung, Kostenentwicklung</li><li>8. Simulation von PV-Systemen und Microgrids mittels HOMER</li><li>9. Leistung: optische, thermische und elektrische Modellierung, Simulation, Messung</li><li>10. Haltbarkeit von PV-Modulen und Systemen: Standards, Tests, Degradationseffekte</li><li>11. Energiespeicher</li><li>12. Aufbau von PV-Grossanlagen</li><li>13. PV für die generelle Stromversorgung: Vorhersagbarkeit der PV-Leistung, Kombination mit anderen Energiequellen, Speicher, Lastmanagement</li><li>14. Exkursion zu einem PV-Kraftwerk (Besuch, Interview mit dem Betreiber, Dokumentation)</li></ol>
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die spezifischen Eigenschaften einer Energieerzeugung mittels solarthermischer und photovoltaischer Wandler zu verstehen.</li><li>• solarelektrische Kraftwerke sowohl in ihrer Gesamtheit also auch in gewissen Details zu verstehen, zu analysieren, zu beurteilen, und im groben Umfang PV-Kraftwerke zu planen.</li></ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,</li><li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einsetzen</li><li>• sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden</li></ul>

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min
			<b>Gewichtung für die Modulnote</b> 100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://www.nek.upb.de/lehre">http://www.nek.upb.de/lehre</a> <b>Methodische Umsetzung</b> Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen & Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen / <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Martin A. Green: Solar Cells Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications, UNSW, Sydney, Publisher: Prentice Hall, 1981. Stuart R. Wenham, Martin A. Green, Muriel Watt, Richard Corkish, Alistair Sproul: Applied Photovoltaics, UNSW, Sydney, softcover version: Earthscan, 2012. Stefan Krauter: Solar Electric Power Generation. 1st Ed. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2006. Stefan Krauter: Solar Electric Power Generation. 2nd Ed. Springer: Berlin, Heidelberg, New York, 2019 (under preparation, preprint available). Stefan Krauter, S.: Simple and effective methods to match photovoltaic power generation to the grid load profile for a PV based energy system. In: Solar Energy 159 (2018) S. 768–776. Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009.		

**Umweltmesstechnik**

Environmental monitoring and measuring technologies



1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

<b>Modulnummer:</b> M.048.22010	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.22010 Umweltmesstechnik	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die immer intensivere Nutzung natürlicher Ressourcen führt zur zunehmenden Belastung der Umwelt. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung wird die Problematik an Hand ausgewählter Wirkungsmechanismen bezogen auf die Wirkungsorte bzw. Lebensräume beispielhaft behandelt. Die jeweils relevanten Messgrößen werden charakterisiert und die zur Bestimmung geeigneten Messprinzipien und -verfahren beschrieben. Speziell konzentrieren sich die Ausführungen auf die messtechnische Bestimmung der Kontamination und Überwachung von Luft, Gewässer und Böden. <b>Inhalt</b> Die Vorlesung Umweltmesstechnik behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gesetzlicher Rahmen des Umweltschutzes</li> <li>• Bedeutung und Aufgaben der Umweltmesstechnik</li> <li>• Erläuterung der Wirkungsmechanismen bei der immer intensiveren Nutzung natürlicher Ressourcen sowie des steigenden Gefährdungspotentials durch den Einsatz von Hochtechnologien</li> <li>• Chemosensorik und Probenpräparation</li> <li>• Messprinzipien und Messverfahren der Umweltmesstechnik</li> <li>• Optoden und optische Mess- und Analysetechnik</li> <li>• Sensoren für die Flüssigkeitsanalyse</li> <li>• Sensoren für die Gasanalyse</li> </ul>					

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wirkungsmechanismen bei zunehmenden Umweltproblemen zu analysieren und zu verstehen,</li> <li>• für ausgewählte Messaufgaben unter Berücksichtigung der konkreten Messbedingungen geeignete Messprinzipien bzw. Messtechnik auszuwählen,</li> <li>• Messergebnisse zu charakterisieren und zu interpretieren.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li> <li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li> <li>• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 987 1418 1167"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 987 363 1084">zu</th> <th data-bbox="363 987 975 1084">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 987 1198 1084">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 987 1418 1084">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1084 363 1167">a)</td> <td data-bbox="363 1084 975 1167">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1084 1198 1167">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1084 1418 1167">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Bernd Henning</p>								

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i></p> <p><b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge</li> <li>• Praktische Arbeit in Gruppen mit Messtechnik im Labor</li> </ul> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>                  Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.</p>
----	--

## 1.4 Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Kognitive Systeme

Katalogname / Name of catalogue	Kognitive Systeme / Cognitive Systems
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Advanced Topics in Robotics / Advanced Topics in Robotics</li> <li>* Topics in Pattern Recognition and Machine Learning / Topics in Pattern Recognition and Machine Learning</li> <li>* Digital Image Processing I / Digital Image Processing I</li> <li>* Digital Image Processing II / Digital Image Processing II</li> <li>* Fahrerassistenzsysteme / Driver Assistance Systems</li> <li>* Reinforcement Learning / Reinforcement Learning</li> <li>* Robotik / Robotics</li> <li>* Statistical and Machine Learning</li> <li>* Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel / Cognitive Systems Engineering - Special Topics</li> <li>* Topics in Audio, Speech, and Language Processing / Topics in Audio, Speech, and Language Processing</li> </ul>
Katalogverantwortlicher / Catalogue advisor	Prof. Mertsching, Bärbel, Dr.-Ing.
Leistungspunkte / Credits ECTS	6
Prüfungsform / Type of Examination	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat / Written or Oral Examination or Presentation
Lernziele / Learning objectives	Durch die im Katalog angebotenen Module werden die Studierenden in die Lage versetzt, kognitive Systeme zunächst kennen zu lernen und sie anschließend zu entwerfen, zu realisieren und im Betrieb zu warten.

Advanced Topics in Robotics						
Advanced Topics in Robotics						
<b>Modulnummer:</b> M.048.23020	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.23020 Advanced Topics in Robotics	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Advanced Topics in Robotics:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced Topics in Robotics:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die Veranstaltung Advanced Topics in Robotics baut auf dem Kurs Robotics auf. Sie führt die teilnehmenden Studierenden an aktuelle Forschungsfragen im Bereich autonomer und teleoperierter mobiler Roboter zur Lösung interdisziplinärer Probleme heran. Die Herausforderungen für die Entwicklung intelligenter mobiler Systeme werden analysiert und aktuelle Lösungen vorgestellt. <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architekturen für Robotersysteme</li> <li>• Middleware für Hardwareabstraktion</li> <li>• Gerätetreiber und Bibliotheken</li> <li>• Visualisierung</li> <li>• lokale Navigationsverfahren (Kollisionsvermeidung)</li> <li>• globale Navigationsverfahren (Wegfindung)</li> <li>• Methoden zur Navigation und Selbstlokalisierung (SLAM)</li> <li>• Grundlagen der Handlungsplanung</li> <li>• Ausblick zu Multi-Agenten-Systemen</li> </ul>					

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Architekturen für mobile Roboter benennen und ihre Eigenschaften analysieren,</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Methoden für die Navigation und Regelung von mobilen Robotern und</li> <li>• können diese selbstständig implementieren, testen und anwenden.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b> Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung in C.</p>										
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>120-180 min oder 30-45 min</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%								
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>										
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>										
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>										
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>										
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>										
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>										

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Advanced Topics in Robotics:</i>  <b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/atir">http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/atir</a></p> <p><b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt.</li> <li>• Eine Einübung der präsentierten Methoden erfolgt danach im Übungsteil.</li> <li>• Abschließend werden einfache Algorithmen von den TeilnehmerInnen implementiert, getestet und angewendet.</li> <li>• Im Praktikumsteil werden die notwendigen Programmierkenntnisse vermittelt, er ist aber ausdrücklich nicht als Programmierkurs gedacht.</li> </ul> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>                  Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden noch bekannt gegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mertsching, Bärbel: Robotics (lecture notes)</li> <li>• McKerrow, Phillip J.: Introduction to Robotics. Addison-Wesley, 1991</li> <li>• Siegwart, Roland; Nourbakhsh, Illah R. and Scaramuzza, David: Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, 2011, ISBN-13: 978-0262015356</li> </ul>
----	---

Topics in Pattern Recognition and Machine Learning						
Topics in Pattern Recognition and Machine Learning						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.23018	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1.-2. Semester	1	en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.23018 Topics in Pattern Recognition and Machine Learning	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Topics in Pattern Recognition and Machine Learning:</i></p> <p><b>Empfohlen:</b> Vorkenntnisse aus dem Modul Statistische Signale. Wünschenswert, aber nicht notwendig sind Kenntnisse aus dem Modul Statistische Lernverfahren und Mustererkennung</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Topics in Pattern Recognition and Machine Learning:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>In der Veranstaltung Topics in Pattern Recognition and Machine Learning werden zunächst die Grundkonzepte der Mustererkennung und des maschinellen Lernens kurz zusammengefasst. Anschließend werden ausgewählte Themen behandelt. Die Auswahl orientiert sich dabei an aktuellen Forschungsthemen und variiert von Jahr zu Jahr. Beispiele für solche Themen sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schätzung von Modellen mit verborgenen Variablen, um eine in den Daten vermutete zugrundeliegende innere Struktur zu entdecken</li> <li>• Bias-Varianz Dilemma und Abtausch von Detailgenauigkeit der Modelle und Generalisierungsfähigkeit</li> <li>• Grafische Modelle</li> <li>• Sequentielle Daten und hidden Markov Modelle</li> <li>• Entscheidungsbäume, Modellkombination</li> <li>• Spezielle Klassifikationsaufgaben (z.B. automatische Spracherkennung) Während der erste Teil der Veranstaltung aus dem üblichen Vorlesungs-/Übungsschema besteht, werden die Studenten im zweiten Teil aktuelle Veröffentlichungen lesen, analysieren und präsentieren. Dies kann häufig auch die Realisierung von Algorithmen in Software umfassen.</li> </ul> <p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der statistischen Mustererkennung: Bayes'sche Regel, Lernen von Verteilungsdichten, lineare Modelle für Klassifikation und Regression, Kernelmethoden</li> <li>• EM-Algorithmus für Maximum-Likelihood und Bayes'sche Schätzung</li> <li>• Modelle mit diskreten und kontinuierlichen verborgenen Variablen: GMM, NMF</li> <li>• Bias-Varianz Dilemma und Modellwahl</li> <li>• Grafische Modelle</li> <li>• Hidden Markov Modelle</li> <li>• Entscheidungsbäume, Modellkombination</li> <li>• Anwendungen in der Sprachverarbeitung</li> <li>• Aktuelle Veröffentlichungen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen</li> </ul>

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für ein vorgegebenes Mustererkennungsproblem einen geeigneten Klassifikator auszuwählen und zu trainieren</li> <li>• Für ein gegebenes Regressionsproblem eine geeigneten Ansatz auswählen und die Parameter auf Trainingsdaten zu erlernen</li> <li>• Nach in Daten verborgener Struktur mit Methoden des maschinellen Lernens zu suchen</li> <li>• Eine geeignete Wahl für ein Modell treffen, welches einen guten Kompromiss zwischen Detailgrad und Verallgemeinerungsfähigkeit darstellt</li> <li>• Aktuelle Veröffentlichungen aus dem Bereich der Mustererkennung und des maschinellen Lernens zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben ein Verständnis für die Bedeutung der Wahl der Modellordnung auf die Güte der Klassifikation und Regression</li> <li>• Haben ein Verständnis dafür, dass man bei der Suche nach verborgenen Variablen von a priori Annahmen ausgeht, die das Ergebnis stark beeinflussen können</li> <li>• Sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Forschung in Teilgebieten der Mustererkennung und maschinellen Lernens durch Literaturrecherche und –studium einzuarbeiten</li> <li>• Können Veröffentlichungen aus diesem Bereich in einen größeren Kontext einordnen</li> <li>• Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf andere Disziplinen übertragen</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 1265 1423 1444"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1265 359 1366">zu</th> <th data-bbox="359 1265 973 1366">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1265 1197 1366">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1265 1423 1366">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1366 359 1444">a)</td> <td data-bbox="359 1366 973 1444">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="973 1366 1197 1444">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1197 1366 1423 1444">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								



1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Topics in Pattern Recognition and Machine Learning:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://nt.uni-paderborn.de/en/teaching/topics-in-pattern-recognition-and-machine-learning/">http://nt.uni-paderborn.de/en/teaching/topics-in-pattern-recognition-and-machine-learning/</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit überwiegender Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner</li> <li>• Anleitung, wie aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen zu analysieren sind und anschließend eigenständige Einarbeitung in Fachliteratur durch die Studierenden</li> <li>• Präsentation von aktuellen Veröffentlichungen durch die Studierenden</li> </ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001</li> <li>• K. Fukunaga, Introduction to Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990</li> <li>• C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006</li> </ul>

Digital Image Processing I						
Digital Image Processing I						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.23002	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1.-2. Semester	1	en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.23002 Digital Image Processing I	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i></p> <p>Keine</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Veranstaltung "Digital Image Processing I" stellt ein Basismodul im Katalog "Kognitive Systeme" im Masterstudiengang "Elektrotechnik" und verwandten Studiengängen dar. Die Veranstaltung gibt eine grundlegende Einführung in die Digitale Bildverarbeitung.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen (Koordinaten, Bilddatentypen, menschliche Wahrnehmung, Licht und elektromagnetisches Spektrum)</li> <li>• Bildaufnahme (Abtastung, Quantisierung, Aliasing, Nachbarschaften)</li> <li>• Bildverbesserung im Ortsraum (Transformationen, Histogramme, arithmetische und logarithmische Operationen, spatiale Filter allgemein, Glättungsfiler, Kantenfilter)</li> <li>• Bildverbesserung im Frequenzraum (Fouriertransformation, Glättungsfiler, Kantenfilter)</li> <li>• Bilddatenkompression und -reduktion (Grundlagen, Kompressionsmodelle, Informationstheorie, Kompressionsstandards)</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die Grundlagen der Bildgenerierung und der Bilddigitalisierung zu beschreiben und</li> <li>• können Methoden zur Bildverbesserung im Orts- und Frequenzraum, zur Bildsegmentation und zur Bilddatenreduktion selbstständig für komplexe Bildbearbeitungsaufgaben auswählen, implementieren, testen und anwenden.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung in C und C++.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1518 1423 1731"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1518 363 1615">zu</th> <th data-bbox="363 1518 975 1615">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1518 1198 1615">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1518 1423 1615">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1615 363 1731">a)</td> <td data-bbox="363 1615 975 1731">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1615 1198 1731">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1615 1423 1731">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-I">http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-I</a> <b>Methodische Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt.</li> <li>• Eine Einübung der präsentierten Methoden erfolgt danach im Übungsteil.</li> <li>• Abschließend werden einfache Bildverarbeitungsalgorithmen von den TeilnehmerInnen implementiert, getestet und angewendet.</li> <li>• Im Praktikumsteil werden die notwendigen Programmierkenntnisse vermittelt, er ist aber ausdrücklich nicht als Programmierkurs gedacht.</li> </ul> <p><b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mertsching, Bärbel: Digital Image Processing I (lecture notes)</li> <li>• Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision - A Modern Approach. Prentice Hall, 2nd ed., 2011. ASIN: B006V372KG</li> <li>• Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E.: Digital ImageProcessing. Prentice Hall, 3rd ed., 2007. ISBN-13: 978-013168728</li> <li>• Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung. Springer, 7.Aufl., 2012. ISBN-13: 978-3642049514</li> </ul>

<b>Digital Image Processing II</b>			
Digital Image Processing II			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.23016	180	6	Sommersemester
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
	1.-2. Semester	1	en

1	<b>Modulstruktur</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a)	L.048.23016 Digital Image Processing II	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Digital Image Processing II:</i> <b>Empfohlen:</b> Basic knowledge of image processing, (e. g. from the course Digital Image Processing I (L.048.23002 / L.048.92008))						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digital Image Processing II:</i> <b>Short Description</b> The course “Digital Image Processing II” is a module in the catalog “Cognitive Systems” for advanced students of the Electrical Engineering Master’s program and related degree programs. It follows the fundamental course “Digital Image Processing I” and covers methods for high-level image processing. <b>Contents</b> The following topics will be discussed during the semester: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Image segmentation (line and edge detection, segmentation by region, superpixels)</li> <li>• Feature extraction (feature descriptors, principal components, Scale-Invariant-Feature-Transform (SIFT))</li> <li>• Stereo image analysis (depth perception, stereo geometry, correspondence problem)</li> <li>• Motion (motion detection, optical flow, motion models, motion segmentation)</li> <li>• Object recognition and image pattern classification (patterns, classifiers, neural networks and deep learning, convolutional neural networks (CNN))</li> </ul> <p>After learning about the methods in the lecture, the students will implement them in Jupyter Notebooks.</p>						

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden Methoden zur Bildsegmentation anwenden,</li> <li>• beherrschen Methoden zur Beschreibung von Bildmerkmalen und zur Objekterkennung,</li> <li>• können Kenntnisse aus der Bildverarbeitung auf die Behandlung anderer mehrdimensionaler Signale übertragen und</li> <li>• können den aktuellen Stand des Wissens in den vorgestellten Gebieten beschreiben.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden können die Funktion und das Verhalten komplexer technischer Prozesse und ihre Einbindung in das gesellschaftliche Umfeld unter ethischen Gesichtspunkten erkennen und bewerten.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 837 1423 1048"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 837 363 936">zu</th> <th data-bbox="363 837 975 936">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 837 1198 936">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 837 1423 936">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 936 363 1048">a)</td> <td data-bbox="363 936 975 1048">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 936 1198 1048">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 936 1423 1048">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>								

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Digital Image Processing II:</i></p> <p><b>Course Homepage</b> [<a href="http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-II">http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-II</a>]</p> <p><b>Course Documents</b> see PANDA ([<a href="https://panda.uni-paderborn.de">https://panda.uni-paderborn.de</a>])</p> <p><b>References (excerpt)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mertsching, Bärbel: Digital Image Processing (lecture notes)</li> <li>• Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision - A Modern Approach. Prentice-Hall, 2nd ed., 2011. ASIN: B006V372KG</li> <li>• Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E.: Digital Image Processing. Pearson Education Limited, 4th ed., 2018. ISBN-13: 978-1-292-22304-9</li> <li>• Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung. Springer, 7. Aufl., 2012. ISBN-13: 978-3642049514</li> </ul>
----	---

Fahrerassistenzsysteme						
Driver Assistance Systems						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.23004	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1.-2. Semester	1	de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.23004 Fahrerassistenzsysteme	4S, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme:</i>					
	<b>Empfohlen:</b> Interesse an den angebotenen Themen					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme:</i>					
	Das Themenspektrum umfasst die eingesetzten Technologie wie z.B. Kamertechnologie, lauffzeitbasierte Messverfahren und Radar sowie Anwendungen wie z.B. intelligenter Tempomat, automatische Notbremse, automatisches Einparken, Out of Position Detektion und Biometrische Identifikation.					

5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> Das Seminar Fahrerassistenzsysteme behandelt Technologien und Anwendungen zur Unterstützung des Fahrers im Automobil. Dazu sollen von den Studenten/innen selbstständig verschiedene Themen erarbeitet, in einem Seminarpapier erläutert und in einem Vortrag präsentiert werden. Einführende Literatur zu den einzelnen Themengebieten wird dabei gestellt. Die Studenten/innen sollen durch die Teilnahme am Seminar einige wichtige Bereiche der Fahrerassistenzsysteme kennen lernen. Dies umfasst sowohl die eingesetzten Sensor-Technologien als auch die Anwendungen. Darüber hinaus werden Aspekte zur Präsentations- und Vortragstechnik vermittelt.		
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min
			<b>Gewichtung für die Modulnote</b> 100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine		
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine		
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik		
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr. Ulrich Büker		
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Fahrerassistenzsysteme:</i> <b>ACHTUNG:</b> Es kann eine Teilnehmerbegrenzung existieren! Weitere Informationen in PAUL! <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="https://getwww.uni-paderborn.de/teaching/fas">https://getwww.uni-paderborn.de/teaching/fas</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Teilnehmer/innen sollen selbstständig die angebotenen Themen erarbeiten und im Seminar vorstellen.</li> </ul>		

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Reinforcement Learning						
Reinforcement Learning						
<b>Modulnummer:</b> M.048.23022	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.23022 Reinforcement Learning	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Reinforcement Learning:</i> <b>Empfohlen:</b> Es wird empfohlen, gesicherte Grundlagenkenntnisse im Bereich der System- und Regelungstheorie vorweisen zu können. Idealerweise verfügen die Studierenden zudem über Kenntnisse im Bereich des (un-)überwachten maschinellen Lernens und der numerischen Optimierung. Darüber hinaus sind zumindest erste Erfahrungen im Umgang mit Python für die Bearbeitung der Übungsaufgaben von Vorteil.					



<p>4</p>	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Reinforcement Learning:</i></p> <p>Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen des bestärkenden Lernens (engl. reinforcement learning - RL) in einem ingenieurwissenschaftlichen Kontext. Das RL steht für eine Reihe von Methoden des maschinellen Lernens, bei denen ein Agent selbständig eine Strategie (engl. policy) erlernt, um erhaltene Belohnungen in der Interaktion mit einem (unbekannten) System zu maximieren. Dies kann beispielsweise ein Regelkreis sein, bei dem ein adaptiver Regler aus vorangegangenen Beobachtungen der Stell- und Messgrößen versucht, ein optimales Regelgesetz zu ermitteln, welches gewisse Gütekriterien bezüglich der Reglerperformanz maximiert. Bekannte Anwendungsfelder sind u.a. der Betrieb von autonomen Fahrzeugen sowie Industrierobotern oder auch das Auffinden optimaler Strategien im Kontext von Freizeitspielen.</p> <p>Die Veranstaltung hat einen anwendungsbezogenen Fokus in den Ingenieurwissenschaften, richtet sich darüber hinaus fächerübergreifend auch an Studierende der Naturwissenschaften (z.B. Informatik, Mathematik). Neben der Vermittlung der methodischen Grundlagen innerhalb der Vorlesung wird großer Wert auf praktische Implementierungs- und Programmieraufgaben innerhalb der Übung gelegt.</p> <p>Die Veranstaltung wird inhaltlich folgende Punkte aufgreifen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffliche Grundlagen und historische Einordnung</li> <li>• Markov-Entscheidungsprozesse</li> <li>• Dynamische Programmierung</li> <li>• Monte-Carlo Lernen</li> <li>• Temporal Difference Learning</li> <li>• Bootstrapping</li> <li>• Funktionsapproximation und tiefes Lernen</li> <li>• On- und Off-Policy Strategien</li> <li>• Policy Gradient Methoden</li> <li>• Integration von Expertenwissen</li> </ul>
<p>5</p>	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung befähigt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende RL-Methoden zu differenzieren, anzuwenden und zu analysieren,</li> <li>• können Unterschiede sowie Vor- und Nachteile des RLs gegenüber benachbarten Lösungsansätzen (z.B. modellprädiktive Regelung) benennen und erläutern,</li> <li>• sich auf Basis der erlernten Methoden zur Analyse und Synthese von RL-Techniken in diesem Wissenschaftszweig selbständig weiterzubilden.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die erworbene Kenntnisse auf fachübergreifende Problemstellungen anwenden bzw. transferieren,</li> <li>• haben programmierpraktische Erfahrungen gesammelt, welche sie domänenübergreifend nutzen können und</li> <li>• sind in der Lage Methoden und Ergebnisse kritisch zu würdigen.</li> </ul>

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Oliver Wallscheid			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Reinforcement Learning:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="https://en.ei.uni-paderborn.de/rat">https://en.ei.uni-paderborn.de/rat</a> <a href="https://github.com">https://github.com</a> (Open-Source Kursmaterialien) <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienbasierte Vorlesung, welche ebenfalls als Skriptum dienen.</li> <li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern (mit vielen Programmieraufgaben)</li> </ul> <b>Kernliteratur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richard S. Sutton, Andrew G. Barto, „Reinforcement Learning“, 2. Ed., MIT Press, 2018</li> <li>• David Silver, „Reinforcement Learning“ (Skriptum), University College London, 2015</li> </ul>			

Robotik			
Robotics			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.23010	180	6	Sommersemester

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.23010 Robotik	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Robotik:</i> Keine					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Robotik:</i> <b>Short Description</b> The course “Robotics” is a fundamental module in the catalog “Cognitive Systems” of the Electrical Engineering Master’s program and related degree programs. It is the first of two courses that cover the relevant concepts and techniques in the field of robot manipulators and mobile robots. This course concentrates on modeling and controlling robot arms, while its successor in the winter semester (Advanced Topics in Robotics (L.048.23020 / L.048.92006) focuses on mobile robots. The challenges for the development of autonomous intelligent systems will be analyzed and the current solutions will be presented. <b>Contents</b> The course deals with the following topics: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensors, effectors, actuators</li> <li>• Homogenous coordinates, general transformations, Denavit-Hartenberg parameters</li> <li>• Kinematics and dynamics of robot arms and mobile robots</li> </ul> After the presentation of methods in the lecture, the students will use Matlab and Octave to implement them.					
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> <b>Domain competence:</b> The students <ul style="list-style-type: none"> <li>• know how to transfer basic methods from control and system theory to robotics and</li> <li>• are able to apply adequate methods to model as well as plan and control the movements of robot arms.</li> </ul> <b>Key qualifications:</b> The students are able to identify and evaluate the function and b					

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bärbel Mertsching			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Robotik:</i> <b>Course Homepage</b> <a href="http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/robotik">[http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/robotik]</a> <b>Course Documents</b> see PANDA ( <a href="https://panda.uni-paderborn.de">[https://panda.uni-paderborn.de]</a> ) <b>References (excerpt)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mertsching, Bärbel: Robotics (lecture notes)</li> <li>• McKerrow, Phillip J.: Introduction to Robotics. Addison-Wesley, 1991</li> <li>• Lynch, Kevin M. and Park, Frank C.: Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control. Cambridge University Press, 2017. ISBN-13 : 978-1107156302</li> </ul>			

Statistical and Machine Learning			
Statistical and Machine Learning			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.23012	180	6	Sommersemester

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
	a) L.048.23012 Statistical and Machine Learning	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Statistical and Machine Learning:</i> <b>Empfohlen:</b> Vorkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale. Wünschenswert sind auch Programmierkenntnisse.					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Statistical and Machine Learning:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die Veranstaltung "Statistical and Machine Learning" vermittelt einen Einblick in die Komponenten und Algorithmen von statistischen und maschinellen Lernverfahren. Es werden verschiedenste Ansätze vorgestellt, wie Charakteristika aus Daten entweder überwacht oder unüberwacht gelernt werden können und wie unbekannte Muster erkannt werden. Die vorgestellten Techniken können auf vielfältige Klassifikations- und Regressionsprobleme angewendet werden, sei es für eindimensionale Signale (z.B. Sprache), zweidimensionale (z.B. Bilder) oder symbolische Daten (z.B. Texte, Dokumente). <b>Inhalt</b> <i>Einführung in Klassifikationsverfahren, Bayes'sche und andere Entscheidungsregeln, Optimierungsverfahren: Gradientenabstieg, algorithmisches Differenzieren, Optimierung mit Randbedingung Lineare Klassifikatoren: Perzeptron, Support Vector Machines Tiefe Neuronale Netze Dimensionsreduktionsverfahren (PCA, LDA) Unüberwachte Lernverfahren (Mischungsverteilungen, Clusterverfahren)</i>					

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für ein vorgegebenes Klassifikations- oder Regressionsproblem eine geeignete Lösungsmethode auszuwählen</li> <li>• Methoden des überwachten und unüberwachten Lernens auf neue Problemstellungen anzuwenden und die Ergebnisse des Lernens kritisch zu bewerten</li> <li>• Haben ein grundlegendes Verständnis von maschinellen Lernverfahren</li> <li>• Können Programmbibliotheken zur Realisierung von Klassifikatoren (z.B. neuronale Netze, Support Vector Machines) sinnvoll anwenden und eigene Programme schreiben</li> <li>• können für eine vorgegebene Trainingsdatenmenge einen sinnvolle Wahl für die Dimension des Merkmalsvektors und die Komplexität des Klassifikators zu treffen.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haben Fertigkeiten in Python erworben, die sie auch außerhalb dieser Anwendungsdomäne einsetzen können</li> <li>• Haben ein Verständnis für das Prinzip der Parsimomität und können es auf andere Fragestellungen übertragen</li> <li>• Können ein vorgegebenes Klassifikations- oder Regressionsproblem analysieren, eine Lösung synthetisieren und sie anschließend an Testdaten evaluieren</li> <li>• Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf andere Disziplinen übertragen</li> <li>• Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten</li> <li>• Können die Leistungsfähigkeit, aber auch die Grenzen von maschinellen Lernverfahren bewerten</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 1332 1420 1545"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1332 359 1433">zu</th> <th data-bbox="359 1332 973 1433">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1332 1197 1433">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1332 1420 1433">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1433 359 1545">a)</td> <td data-bbox="359 1433 973 1545">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="973 1433 1197 1545">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1197 1433 1420 1545">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b></p> <p>Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach</p>
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Statistical and Machine Learning:</i>  <b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="https://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/statistische-und-maschinelle-lernverfahren">https://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/statistische-und-maschinelle-lernverfahren</a>  <b>Methodische Umsetzung</b>  <i>Vorlesungen mit überwiegendem Tafeleinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation</i> Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner *Praktische Übungen mit Python, in denen Studierende eigenständig Trainings- und Testdaten generieren, Lösungswege erarbeiten und Lernverfahren oder Klassifikatoren implementieren, testen, sowie Ergebnisse auswerten  <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>                      Bereitstellung eines ausführlichen Skripts und stichwortartiger Zusammenfassungsfolien für jede Vorlesung. Lösungen der Übungsaufgaben und Beispielimplementierungen von Algorithmen werden zur Verfügung gestellt.  <i>R.O. Duda, P.E. Hart, D.G.~ Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001</i> I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016 S. Theodoridis: Machine Learning, Academic Press, 2015 K. Fukunaga, Introduction to Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990</p>

Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel			
Cognitive Systems Engineering - Special Topics			
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>
M.048.23019	180	6	Sommer- / Wintersemester
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
	1.-2. Semester	1	en
1	<b>Modulstruktur</b>		
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>
	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.23019 Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel	2V 2Ü, WS	60
			120
			WP
			50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>		
	Keine		

## 1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel:</i></p> <p><b>Empfohlen:</b> Interesse am Seminarthema und interdisziplinärer Arbeit.</p>
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>This module is <b>offered in two parts</b>. Students have to choose <b>two out of three</b>. Each part covers two hours per week and yields three credits.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel:</i></p> <p><b>Part A</b></p> <p>This part focuses on the phenomenon of visual attention in animals and humans and its use in technical systems. Initially, it is shown how visual attention enables living beings to selectively process visual information through the prioritization of regions in the visual field. This ability allows a faster and more accurate reaction to a target. In presentations and discussions among the participants, the students are introduced to modeling and experimental research of visual attention. Subsequently, the development of technical models for visual attention is studied. The participants implement their own models. It is also intended to demonstrate the possibility of joint research across boundaries of different disciplines.</p> <p><b>Part B</b></p> <p>The input about the physical world obtained by sensory receptors is called <i>sensation</i>, while the process by which the brain selects, organizes, and interprets these sensations is labeled <i>perception</i>. <b>Part B</b> of the course CSE offers a broad overview of the fundamentals of sensation and perception in animals and humans and the associated intriguing phenomena. Moreover, the implementation of bio-inspired mechanisms in technical systems is considered. The students provide presentations about different topics from the fields of vision, hearing, vestibular sensation, touch, olfaction, and taste. Each presentation includes hands-on experiments and is followed by a discussion among the participants.</p> <p><b>Part C</b></p> <p>Each semester various presentations take place in the context of cognitive systems. In <b>part C</b> current interim reports and results of seminar papers, bachelor's and master's theses, research projects, and third-party funded projects are presented. Furthermore, there are lectures by guests of GET Lab. Students who opt for this part have to give a presentation on their own.</p>



1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können grundlegende Fragestellungen für den Entwurf und die Implementierung von technischen kognitiven Systemen benennen,</li> <li>• sind in der Lage, technische kognitive Systeme zu verwenden und zu evaluieren und</li> <li>• können einfache psychophysikalische Experimente interpretieren, entwerfen, durchführen und auswerten.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage (englischsprachige) Fachliteratur zu recherchieren,</li> <li>• haben ein Verständnis für die fachspezifischen Forschungsansätze (Elektrotechnik/ Informatik/ Psychologie) entwickelt und</li> <li>• haben ein kritisches Verständnis darüber, inwiefern die Nachahmung biologischer kognitiver Prozesse in technischen Systemen sinnvoll ist.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 987 1418 1198"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 987 363 1084">zu</th> <th data-bbox="363 987 975 1084">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 987 1198 1084">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 987 1418 1084">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1084 363 1198">a)</td> <td data-bbox="363 1084 975 1198">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1084 1198 1198">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1084 1418 1198">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel:</i></p> <p><b>References (except)</b></p> <p><b>GET A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Backer, G. (2003) Modellierung visueller Aufmerksamkeit im Computer Sehen: Ein zweistufiges Selektionsmodell für ein Aktives Sehsystem. Dissertation U Hamburg [<a href="http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2004/2226/">http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2004/2226/</a>]. (Last access: March 3, 2021).</li> <li>• Itti, L., Rees, G. &amp; Tsotsos (2005): Neurobiology of Attention (sections Foundations and Systems). Amsterdam (Elsevier) 3-196 resp. 547-676.</li> </ul> <p><b>GET B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foley, H., &amp; Matlin, M. Sensation and Perception. Psychology Press, 2015</li> <li>• O'Regan, J. K. Why Red Doesn't Sound Like a Bell. Oxford University Press, Inc, 2011</li> <li>• Wolfe, J. M. et al. Sensation &amp; Perception, Fifth Edition. Oxford University Press, Inc, 2019</li> </ul> <p><b>GET C</b></p> <p>None</p>
----	---

Topics in Audio, Speech and Language Processing						
Topics in Audio, Speech and Language Processing						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.23021	180	6	Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1.-2. Semester	1	en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.23021 Topics in Audio, Speech and Language Processing	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Topics in Audio, Speech and Language Processing:</i>					
	Keine					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Topics in Audio, Speech and Language Processing:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b>                  Die Veranstaltung „Topics in Audio, Speech, and Language Processing“ behandelt aktuelle Themen aus dem Bereich der Audio- und Sprachverarbeitung. Dabei stehen Methoden der Signalverarbeitung, des maschinellen Lernens und deren Zusammenspiel im Vordergrund. Die Auswahl orientiert sich dabei an aktuellen Forschungsthemen und variiert von Jahr zu Jahr.</p> <p><b>Inhalt</b>                  Beispiele für solche Themen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrkanalige Signalverarbeitung für Mikrofongruppen</li> <li>• Abstratensynchronisation</li> <li>• Maschinelle Lernverfahren für die Sprachqualitätsverbesserung</li> <li>• Blinde Quellentrennung für Sprach- und Audiosignale</li> <li>• „Deep learning“ für die akustische und Sprachmodellierung in der automatischen Spracherkennung, etc.</li> <li>• Neuronale Architekturen für Spracherkennung, Sprachsynthese, maschinelles Übersetzen</li> <li>• Verarbeitung natürlicher Sprache</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b>                  Bei erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Herausforderungen und realisierten Lösungen moderner Systeme für die Sprach- und Audioverarbeitung verstehen</li> <li>• Die spezifischen Eigenschaften von Sprach- und Audiosignalen und von Texten erkennen und sie bei der Entwicklung geeigneter Signalverarbeitungs- und maschineller Lernverfahren berücksichtigen</li> <li>• Den Spannungsbereich zwischen Leistungsfähigkeit, Komplexität und Latenz von Sprachverarbeitungsalgorithmen erkennen und geeignete Kompromisse finden</li> <li>• Die kennengelernten Verfahren zur Signalverarbeitung und maschinellen Lernen auch auf andere Problemstellungen der Sprach- und Audioverarbeitung und darüber hinaus übertragen</li> <li>• Aktuelle Veröffentlichungen aus den Bereichen Audio- und Sprachverarbeitung verstehen und deren Beitrag zu dem Forschungsgebiet einordnen</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1570 1415 1783"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1570 363 1666">zu</th> <th data-bbox="363 1570 975 1666">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1570 1198 1666">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1570 1415 1666">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1666 363 1783">a)</td> <td data-bbox="363 1666 975 1783">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1666 1198 1783">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1666 1415 1783">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> keine

## 1.5 Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Prozessdynamik

Katalogname / Name of catalogue	Prozessdynamik / Process Dynamics
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Advanced System Theory / Advanced System Theory</li> <li>* Geregeltete Drehstromantriebe / Controlled AC Drives</li> <li>* Höhere Regelungstechnik / Advanced Control</li> <li>* Mikrosensorik / Micro Sensors</li> <li>* Systemidentifikation / System Identification</li> <li>* Technische Akustik / Technical Acoustics</li> <li>* Ultraschallmesstechnik / Ultrasonic measurement technology</li> </ul>
Katalogverantwortlicher / Catalogue advisor	Prof. Henning, Bernd, Dr.-Ing.
Leistungspunkte / Credits ECTS	6
Prüfungsform / Type of Examination	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat / Written or Oral Examination or Presentation

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Katalogname / Name of catalogue      Prozessdynamik / Process Dynamics

**Lernziele / Learning objectives**

Der Katalog Prozessdynamik bietet im Rahmen der automatisierungstechnischen Lehre eine Spezialisierung, die ausgerichtet ist auf die Erstellung von mathematischen Modellen für dynamische Prozesse und die Entwicklung und den Einsatz von Methoden sowohl für die Analyse der Dynamik als auch für den Entwurf von Regelungen. Aufgrund der Bedeutung einer repräsentativen Informationsgewinnung für die Beherrschung dynamischer Prozesse werden spezielle Messmethoden (akustische und optische) zur Bestimmung physikalischer und technischer Prozessgrößen sowie die Anwendung stochastischer Methoden zur Charakterisierung von Prozessinformationen behandelt. Die erfolgreich Studierenden sind in der Lage, die für die Bearbeitung einer konkreten automatisierungstechnischen Aufgabenstellung geeigneten Methoden auszuwählen bzw. zu entwickeln und die den einzelnen Methoden anhaftenden Grenzen ihrer Anwendbarkeit zu erkennen.

<b>Advanced System Theory</b>						
Advanced System Theory						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.27018	180	6	Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1.-2. Semester	1	en			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.27018 Advanced System Theory	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine					

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

3	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen:</b></p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i>  <b>Empfohlen:</b> Prerequisites are a basic understanding of differential equations, linear algebra, and Laplace transforms, as they are covered in a typical undergraduate course on system theory.</p>								
4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i>  <b>Short Description</b>          Building on an undergraduate system theory course, this course studies the dynamical behavior of linear systems with greater mathematical rigor. The course is primarily intended to serve students in engineering, but it can also be useful to students in physics and other natural sciences.</p> <p><b>Contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• System models and differential equations</li> <li>• State-space and I/O descriptions</li> <li>• Relations between internal and external descriptions</li> <li>• Response of continuous- and discrete-time systems</li> <li>• Stability, controllability, observability</li> <li>• State-space realizations of external descriptions</li> <li>• Feedback systems</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p>Nach dem Besuch dieser Veranstaltung sind die Studenten mit den wichtigsten Konzepten und Ergebnissen der linearen Systemtheorie vertraut. Studenten werden das Vertrauen entwickeln, mathematische Probleme in Analyse und Design lösen zu können. Dieser Kurs soll ihnen Intuition und Gespür für das dynamische Verhalten linearer Systeme vermitteln, auf das sie später zurückgreifen können. Dieser Kurs behandelt Material in ausreichender Breite, so dass Studenten ein klares Bild vom dynamischen Verhalten linearer Systeme, einschließlich ihrer Leistungsfähigkeit und Grenzen, bekommen. Dadurch können Studenten die Theorie in anderen Gebieten anwenden.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1435 1415 1644"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1435 363 1532">zu</th> <th data-bbox="363 1435 975 1532">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1435 1198 1532">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1435 1415 1532">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1532 363 1644">a)</td> <td data-bbox="363 1532 975 1644">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1532 1198 1644">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1532 1415 1644">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Oliver Wallscheid
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i> <b>Course Homepage</b> <a href="https://en.ei.uni-paderborn.de/rat">https://en.ei.uni-paderborn.de/rat</a> <b>Implementation</b> Lectures and exercises (including some computer simulations) Panda course for communication and organization <b>Teaching Material, Literature</b> Handouts and tutorial questions; literature references will be given in the first lecture

<b>Geregelte Drehstromantriebe</b>			
Controlled AC Drives			
<b>Modulnummer:</b> M.048.27013	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en
1	<b>Modulstruktur</b>		
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>
	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.27013 Geregelte Drehstromantriebe	2V 2Ü, SS	60
			120
			WP
			50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine		
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Geregelte Drehstromantriebe:</i> <b>Empfohlen:</b> Die Teilnehmer sollten ein Bachelormodul zu den Grundlagen elektrischer Antriebe bereits absolviert haben.		

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Geregelte Drehstromantriebe:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b>                  Die Lehrveranstaltung führt ein in das Prinzip der flussorientierten Regelung von Drehstrommotoren, welches mittlerweile den Stand der Technik in der industriellen elektrischen Antriebstechnik darstellt. Im Gegensatz zur Veranstaltung aus dem Bachelorprogramm werden hier das dynamische Verhalten und die Regelungsstrukturen vertieft. Als wichtigste Beispiele werden der permanent erregte Synchronmotor und der Asynchronmotor behandelt.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehstrommaschinen: Synchronmotor und Asynchronmotor (Aufbau, Wirkungsweisen, Modellierung, Ersatzschaltbilder, Kennlinien, Arbeitsbereiche)</li> <li>• Drehmoment und Drehzahl-Steuerung</li> <li>• Raumzeigertheorie (Grundwellenfelder, Koordinatentransformationen)</li> <li>• Prinzipien der flussorientierten Regelung</li> <li>• Strom-, Drehmoment- und Drehzahl-Regelung, Entwurfsmethoden, Direct Torque Control (DTC), Beobachter</li> <li>• Anwendungen aus Industrie, Straßen- und Schienenfahrzeugen</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen der wichtigsten Arten von Drehstromantrieben und ihre Eigenschaften und sind in der Lage, selbständig solche Antriebe auszuwählen und zu entwerfen.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b>                  Die Studenten lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen</li> <li>• erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen</li> <li>• erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1458 1422 1668"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1458 363 1554">zu</th> <th data-bbox="363 1458 975 1554">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1458 1198 1554">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1458 1422 1554">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1554 363 1668">a)</td> <td data-bbox="363 1554 975 1668">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1554 1198 1668">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1554 1422 1668">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								



1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Geregelt Drehstromantriebe:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://ei.uni-paderborn.de/lea/">http://ei.uni-paderborn.de/lea/</a> <b>Methodische Umsetzung</b> Teile der Veranstaltung werden als Rechnerübung durchgeführt. Lernmaterialien: Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Höhere Regelungstechnik			
Advanced Control			
<b>Modulnummer:</b> M.048.27001	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Sommersemester
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> en
1	<b>Modulstruktur</b>		
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>
		<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>
			<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.27001 Höhere Regelungstechnik	2V 2Ü, WS+SS	60
		120	WP
			50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine		
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik:</i> <b>Empfohlen:</b> Undergraduate-level systems theory and automatic control		

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik:</i></p> <p><b>Short Description</b>                  This course builds on undergraduate-level systems theory and automatic control courses and focuses on the design of discrete-time control systems, using transfer function and state-space methods. The course is primarily intended to serve engineering students, but can also be useful to students in physics and other natural sciences.</p> <p><b>Contents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discretization of dynamical systems</li> <li>• Optimal linear quadratic estimation</li> <li>• Optimal linear quadratic control</li> <li>• Exact linearization for controlling nonlinear systems</li> <li>• Actuator constraints and anti-windup mechanism</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b>                  Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das dynamische Verhalten von zeitdiskreten rückgekoppelten Systemen zu analysieren</li> <li>• geeignete Regeleinrichtungen zu entwerfen</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b>                  Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend einsetzen,</li> <li>• können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse und Synthese einsetzen und</li> <li>• sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1397 1417 1608"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1397 363 1491">zu</th> <th data-bbox="363 1397 975 1491">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1397 1198 1491">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1397 1417 1491">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1491 363 1608">a)</td> <td data-bbox="363 1491 975 1608">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1491 1198 1608">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1491 1417 1608">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Oliver Wallscheid
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik:</i> <b>Course Homepage</b> <a href="https://en.ei.uni-paderborn.de/rat">https://en.ei.uni-paderborn.de/rat</a> <b>Implementation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectures using blackboard and slides</li> <li>• Tutorials with pen/paper exercises and computer-based programming tasks</li> <li>• Panda course for communication and material distribution</li> </ul> <b>Teaching Material, Literature</b> Book and general literature recommendations will be made during the active course time.

Mikrosensorik							
Micro Sensors							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>				
M.048.27016	180	6	Sommersemester				
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>				
	1.-2. Semester	1	de				
1	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.27016 Mikrosensorik	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mikrosensorik:</i> Keine						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mikrosensorik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b></p> <p>Die Lehrveranstaltung „Mikrosensorik“ behandelt Konzepte und Wirkprinzipien mikroelektronischer Sensoren. Das Arbeitsgebiet erstreckt sich von Temperatur- und Strahlungssensoren über chemische Sensoren wie die Lambdasonde im automotiven Bereich bis hin zu Magnetfeldsensoren, so dass ein breites Spektrum abgedeckt wird. Ebenfalls soll das Grundverständnis der Herstellung hybrider und integrierter Sensoren vermittelt werden.</p> <p><b>Inhalt</b></p> <p>Im Einzelnen werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellungsverfahren</li> <li>• Temperatursensoren</li> <li>• Sensoren für Kraft, Druck und Beschleunigung</li> <li>• Magnetfeldsensoren</li> <li>• Feuchtesensoren</li> <li>• Chemische Sensoren</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b></p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Herstellungsverfahren mikroelektronischer Bauelemente zu verstehen und zu erklären</li> <li>• die Wirkprinzipien verschiedener Sensoren nachzuvollziehen und zu beschreiben</li> <li>• Anwendungsgebiete der unterschiedlichen Sensoren für reale Einsatzzwecke zuzuordnen</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsspezifische Lösungen finden</li> <li>• die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen,</li> <li>• ihre Lösungen den anderen Teilnehmern in Übungen präsentieren und</li> <li>• die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1491 1417 1697"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1491 363 1585">zu</th> <th data-bbox="363 1491 975 1585">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1491 1198 1585">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1491 1417 1585">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1585 363 1697">a)</td> <td data-bbox="363 1585 975 1697">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1585 1198 1697">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1585 1417 1697">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Ulrich Hilleringmann
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Mikrosensorik:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre">http://Sensorik.uni-paderborn.de/lehre</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung mit Projektor und Tafel</li><li>• Präsenzübungen mit Übungsblättern zu den theoretischen Grundlagen, Prä-sentation der Lösungen durch Übungsteilnehmer</li></ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Vorlesungsfolien <ul style="list-style-type: none"><li>• Hilleringmann: Mikrosystemtechnik</li><li>• Elbel: Mikrosensorik</li><li>• Aktuelle Hinweise auf ergänzende Literatur und Lehrmaterialien auf der Webseite</li></ul>

Systemidentifikation						
System identification						
<b>Modulnummer:</b> M.048.27026	<b>Workload (h):</b> 180	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Turnus:</b> Wintersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 1.-2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.27026 Systemidentifikation	2V 2Ü, WS	60	120	P	50

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Systemidentifikation:</i> <b>Empfohlen:</b> Signal- und Systemtheorie, Regelungstechnik
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Systemidentifikation:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die Veranstaltung befasst sich mit der experimentellen Ermittlung von quantitativen Modellen zur Beschreibung des Verhaltens eines gegebenen Systems. Hierunter fallen sowohl die Auswahl der Modellklasse, die Ermittlung der Parameter des Modells als auch ggf. die Zustandsschätzung. Je nach Anwendungsfeld sind hierbei vielfältige Modelleigenschaften und daraus folgend Identifikationstechniken zu differenzieren: statisch vs. dynamisch, deterministisch vs. stochastisch, zeitdiskret vs. zeitkontinuierlich etc. Die Veranstaltung gibt eine Einführung in die wichtigsten Methoden der Systemidentifikation, wobei die anwendungsorientierte Umsetzung (auch unter Einsatz von Softwarewerkzeugen) im Vordergrund steht. <b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einleitung: Anwendungsfelder der Systemidentifikation und grundlegende Begriffe</li><li>• Wiederholung Grundlagen: Dynamische Modelle im Zustandsraum, Zeitdiskretisierung, stochastische Prozesse</li><li>• Identifikation von deterministischen, statischen Prozesse (Funktionsfitting)</li><li>• Systematische Bewertung der Identifikationsergebnisse (Genauigkeitsanalyse)</li><li>• Numerische Optimierungsmethoden für (nicht-)lineare Probleme</li><li>• Identifikation dynamischer Prozesse im Zustandsraum mittels iterativer Optimierung</li><li>• Zustands- und Parameterschätzung mittels Kalman-Filterung</li><li>• Praktische Aspekte der Umsetzung (z.B. optimale Systemanregung)</li></ul>

5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemtheoretische Modellklassen/-eigenschaften zu erläutern und diese gegeneinander abzugrenzen.</li> <li>• Problemspezifische Lösungsmethoden zur Systemidentifikation selbstständig auszuwählen, anzuwenden und ggf. anzupassen.</li> <li>• Identifikationsergebnisse zu bewerten und daraus ableiten, ob der gewählte Lösungsweg zielführend war oder ggf. modifiziert werden muss.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die erlernten Methoden auf (interdisziplinäre) Probleme unterschiedlicher Fachdomänen anwenden (z. B. innerhalb der Elektrotechnik, des Maschinenbaus oder der Wirtschaftswissenschaften).</li> <li>• können mathematische Modelle komplexer Systeme empirisch ermitteln und diese interpretieren (Abstraktionsfähigkeit).</li> <li>• können softwarebasierte, ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge anwenden und (weiter-)entwickeln.</li> <li>• sind befähigt sich selbst in angrenzende und weiterführende Themengebiete einzuarbeiten.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1115 1423 1294"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1115 363 1211">zu</th> <th data-bbox="363 1115 975 1211">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1115 1198 1211">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1115 1423 1211">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1211 363 1294">a)</td> <td data-bbox="363 1211 975 1294">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1211 1198 1294">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1211 1423 1294">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Oliver Wallscheid</p>								

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Systemidentifikation:</i>  <b>Lehrveranstaltungsseite</b>  <a href="https://en.ei.uni-paderborn.de/rat">https://en.ei.uni-paderborn.de/rat</a>  <b>Methodische Umsetzung</b>                  Vorlesung mit Skriptum, Foliensatz und Tafelanschrieb Übungseinheiten an der Tafel und im PC-Poolraum (Matlab/Simulink) Abgabeübungen sowie kleine Seminararbeit (beides freiwillig)  <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b>                  Isermann, R.: Identification of Dynamic Systems, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 Ljung, L: System Identification - Theory for the User (2nd ed.), Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1999 Schröder, D.: Intelligente Verfahren: Identifikation und Regelung nichtlinearer Systeme, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 Walter, E.: Identification of Parametric Models, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1997 Isermann, R.: Identification of Dynamic Systems, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2011 Ljung, L: System Identification - Theory for the User (2nd ed.), Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1999 Schröder, D.: Intelligente Verfahren: Identifikation und Regelung nichtlinearer Systeme, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010 Walter, E.: Identification of Parametric Models, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1997</p>
----	---

Technische Akustik							
Technical Acoustics							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>				
M.048.27022	180	6	Wintersemester				
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>				
	1.-2. Semester	1	de				
1	<b>Modulstruktur</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>	
	a) L.048.27022 Technische Akustik	2V 2Ü, WS	60	120	WP	50	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	Keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Keine						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i>						
	Keine						



4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i></p> <p><b>Kurzbeschreibung</b> Die Lehrveranstaltung Technische Akustik konzentriert sich auf die Vermittlung der Grundlagen der Akustik mit dem Schwerpunkten Modellierung und Simulation von Schallausbreitung.</p> <p><b>Inhalt</b> Die Vorlesung Technische Akustik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akustische und Schallfeldkenngrößen</li> <li>• Grundlagen der Wellenausbreitung</li> <li>• Hörakustik</li> <li>• Wellengleichungen</li> <li>• Modellierung</li> <li>• Elektro-akustische sowie akusto-elektrische Kopplungen</li> <li>• Analytische und numerische Simulation der Schallausbreitung</li> <li>• Materialdaten</li> <li>• Technische Schallquellen (Eigenschaften)</li> <li>• Schallfeldvisualisierung (zur Verifikation)</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallausbreitungsvorgänge in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen mathematisch zu beschreiben und mittels analytischer oder numerischer Simulation zu analysieren.</li> </ul> <p><b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li> <li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li> <li>• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1525 1422 1733"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1525 363 1621">zu</th> <th data-bbox="363 1525 975 1621">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1525 1198 1621">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1525 1422 1621">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1621 363 1733">a)</td> <td data-bbox="363 1621 975 1733">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1621 1198 1733">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1621 1422 1733">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine</p>								

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernd Henning
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge,</li> <li>• Praktische Arbeit in Gruppen mittels Messtechnik im Labor Lernmaterialien, Literaturangaben / Teaching Material, Literature Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.</li> </ul>

<b>Ultraschallmesstechnik</b>						
Ultrasonic measurement technology						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>Leistungspunkte:</b>	<b>Turnus:</b>			
M.048.27015	180	6	Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>			
	1.-2. Semester	1	de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.27015 Ultraschallmesstechnik	2V 2Ü, SS	60	120	WP	50
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					

## 1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i> Keine
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i> <b>Kurzbeschreibung</b> Die Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik beschäftigt sich mit den Phänomenen der Ausbreitung mechanischer Wellen in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen. Darauf aufbauend werden die wichtigsten akustischen Messprinzipien zur Bestimmung akustischer Stoffkenngrößen, geometrischer und technischer Prozessgrößen sowie deren Anwendung in der Prozess- und Fertigungstechnik beschrieben. Die Anwendung von Schall und Ultraschall für die zerstörungsfreie Werkstoffdiagnostik sowie für die Ultraschall-Tomografie werden detailliert behandelt. <b>Inhalt</b> Die Vorlesung Ultraschallmesstechnik behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Akustische und Schallfeldkenngrößen</li><li>• Grundlagen der Wellenausbreitung</li><li>• Ultraschallsensordesign (experimentelle Realisierung)</li><li>• Methoden zur Messung und Visualisierung von Ultraschallfeldern (Nadel- und Membranhydrophon, Schlierenmessplatz, Laservibrometrie. . .)</li><li>• Messtechnische Methoden zur akustischen Materialdatenbestimmung (Schallgeschwindigkeit, Schallkennimpedanz. . .)</li><li>• Anwendung von Ultraschall zur Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (NDT) und Schallemissionsanalyse</li><li>• Anwendung von Ultraschall und in der Prozessmesstechnik (Abstand, Durchfluss, Füllstand. . .)</li></ul>
5	<b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b> <b>Fachkompetenz:</b> Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• Ultraschall einzusetzen, um akustische und nicht akustische Größen damit zu bestimmen.</li></ul> <b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,</li><li>• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,</li><li>• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.</li></ul>

1 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min	100%
7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b> keine			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Bernd Henning			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i> <b>Lehrveranstaltungsseite</b> <a href="http://emt.upb.de">http://emt.upb.de</a> <b>Methodische Umsetzung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge</li> <li>• Praktische Arbeit in Gruppen mittels Messtechnik im Labor</li> </ul> <b>Lernmaterialien, Literaturangaben</b> Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.			

## 2 Bereich der fachdidaktischen Studien

### 2.1 Pflichtmodul Technikdidaktik

Vertiefungsmodul Didaktik berufsspezifischer Medien für Elektrotechnik						
In-depth Module Teaching Vocationally Specific Media for Electrical Engineering						
<b>Modulnummer:</b> M.048.82003	<b>Workload (h):</b> 90	<b>Leistungspunkte:</b> 3	<b>Turnus:</b> Sommersemester			
	<b>Studiensemester:</b> 2. Semester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de			
1	<b>Modulstruktur</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehrform</b>	<b>Kontaktzeit (h)</b>	<b>Selbststudium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppengröße (TN)</b>
a)	L.048.82012 Gestaltung von Lernsituationen anhand von berufsspezifischen Medien für die Fachrichtungen AT oder IT	3S, SS	45	45	P	30
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Gestaltung von Lernsituationen anhand von berufsspezifischen Medien für die Fachrichtungen AT oder IT:</i> Keine					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Dieses Modul, in dem vertiefende fachdidaktische Kompetenzen hinsichtlich des Einsatzes berufsspezifischer Medien erworben werden, baut auf der Grundlage auf, die durch das Absolvieren des Grundmoduls Technikdidaktik gelegt wurde. Es bezieht sich auf den Unterricht der schulischen und betrieblichen Aus-, Fort- und Weiterbildung im Bereich der Elektrotechnik mit den Gebieten Automatisierungstechnik und Informationstechnik.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Gestaltung von Lernsituationen anhand von berufsspezifischen Medien für die Fachrichtungen AT oder IT:</i></p> <p>In dieser Lehrveranstaltung wird ein Überblick und punktuell ein vertiefter Einblick über die in Berufskollegs gängigen industriespezifischen Soft- und Hardware gegeben (In der Fachrichtung Automatisierungstechnik sind das schwerpunktmäßig Festo-Komponenten und die zugehörige Software Fluidsim, in der Fachrichtung Informationstechnik schwerpunktmäßig SPS-Steuerungen). Dabei werden bei der Planung, Entwicklung und Bewertung von Lernsituationen anhand von industrietypischen, mediengestützten Aufgaben die; didaktischen Grundlagen von mediengestütztem Unterricht angewendet.;</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse und Kompetenzen:</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b> Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die in Berufskollegs gängigen industriespezifischen Soft- und Hardwarekomponenten zu überblicken. In der Fachrichtung Automatisierungstechnik sind das schwerpunktmäßig Festo-Komponenten, in der Fachrichtung Informationstechnik schwerpunktmäßig SPS-Steuerungen</li> <li>• die didaktischen Grundlagen von mediengestützten Unterricht zu beschreiben</li> <li>• industrietypische Soft- und Hardware gezielt und geeignet anzuwenden und zur gezielten Anwendung anzuleiten,</li> <li>• fachdidaktische Konzepte der Lernsituationsgestaltung anzuwenden und darauf basierend Lernaufgaben zu entwickeln, zu formulieren und zu reflektieren.</li> </ul> <p><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• multimediale Lernumgebungen im Fachunterricht methodisch sinnvoll zu nutzen,</li> <li>• im Team in einer vernetzten Arbeits- und Lernumgebung kooperativ zu arbeiten und zu lernen</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1576 1423 1787"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1576 363 1675">zu</th> <th data-bbox="363 1576 975 1675">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1576 1198 1675">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1576 1423 1675">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1675 363 1787">a)</td> <td data-bbox="363 1675 975 1787">Mündliche Prüfung oder schriftliche Hausarbeit</td> <td data-bbox="975 1675 1198 1787">30-45 min oder ca. 40.000 Zeichen</td> <td data-bbox="1198 1675 1423 1787">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Mündliche Prüfung oder schriftliche Hausarbeit	30-45 min oder ca. 40.000 Zeichen	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Mündliche Prüfung oder schriftliche Hausarbeit	30-45 min oder ca. 40.000 Zeichen	100%						

2 Bereich der fachdidaktischen Studien

7	<b>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</b>			
	zu	<b>Form</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>SL / QT</b>
	a)	Referat oder schriftliche Hausaufgabe		QT
Qualifizierte Teilnahme zu der Lehrveranstaltung des Moduls gemäß § 42 Besondere Bestimmungen. Näheres zu Form und Umfang bzw. Dauer gibt die Lehrkraft spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt.				
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	Keine			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</b>			
	Bestandene Modulabschlussprüfung (MAP) sowie qualifizierte Teilnahme an der Lehrveranstaltung des Moduls.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v2			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			
	keine			

### 3 Übersicht des Modulangebotes im Wintersemester

• M.048.10903 Optische Informationsübertragung .....	23
• M.048.10907 Introduction to Algorithms .....	18
• M.048.10910 Aktuelle Themen der Signalverarbeitung .....	16
• M.048.10911 Numerische Verfahren für Ingenieure .....	20
• M.048.11102 Elektrische Antriebstechnik .....	4
• M.048.11107 Messtechnische Signalanalyse mit MATLAB und Python .....	10
• M.048.22001 Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge .....	29
• M.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids .....	38
• M.048.22006 Leistungselektronik .....	40
• M.048.22007 Mensch-Haus-Umwelt .....	47
• M.048.22010 Umweltmesstechnik .....	55
• M.048.22014 Energy Transition .....	36
• M.048.22016 Leistungselektronische Stromversorgungen .....	45
• M.048.22019 Modellierung von Energiesystemen .....	51
• M.048.23002 Digital Image Processing I .....	64
• M.048.23004 Fahrerassistenzsysteme .....	69
• M.048.23018 Topics in Pattern Recognition and Machine Learning .....	61
• M.048.23019 Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel .....	78
• M.048.23020 Advanced Topics in Robotics .....	59
• M.048.27018 Advanced System Theory .....	84
• M.048.27022 Technische Akustik .....	95
• M.048.27026 Systemidentifikation .....	92



## 4 Übersicht des Modulangebotes im Sommersemester

• M.048.10908 Zeitdiskrete Signalverarbeitung .....	25
• M.048.10911 Numerische Verfahren für Ingenieure .....	20
• M.048.11103 Industrielle Messtechnik .....	8
• M.048.11105 Regenerative Energien .....	13
• M.048.11111 Energieeffizienz in der Industrie .....	6
• M.048.22003 Bauelemente der Leistungselektronik .....	32
• M.048.22008 Messstochastik .....	49
• M.048.22013 Solar Electric Energy Systems .....	53
• M.048.22017 Leistungselektronik für die Energiewende .....	43
• M.048.22018 Energiesystemtechnik .....	34
• M.048.23010 Robotik .....	73
• M.048.23012 Statistical and Machine Learning .....	75
• M.048.23016 Digital Image Processing II .....	66
• M.048.23019 Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel .....	78
• M.048.23021 Topics in Audio, Speech and Language Processing .....	81
• M.048.23022 Reinforcement Learning .....	70
• M.048.27001 Höhere Regelungstechnik .....	88
• M.048.27013 Geregelte Drehstromantriebe .....	86
• M.048.27015 Ultraschallmesstechnik .....	97
• M.048.27016 Mikrosensorik .....	90
• M.048.82003 Vertiefungsmodul Didaktik berufsspezifischer Medien für Elektrotechnik .....	100

Erzeugt am 17. Juni 2021 um 12:22.





---

**HERAUSGEBER  
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN  
WARBURGER STR. 100  
33098 PADERBORN**

**[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)**

---

**ISSN 2199-2819**