

UNIVERSITÄT PADERBORN

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

MODULHANDBUCH FÜR DIE
BF AUTOMATISIERUNGSTECHNIK LEHRAMT BK AFFINE FÄCHER
MASTER V5

STAND: 6. MÄRZ 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Hinweise	3
2	Bereich der fachwissenschaftlichen Studien	4
2.1	Katalog der Wahlpflichtmodule Automatisierungstechnik	4
2.2	Katalog der Wahlpflichtmodule Informationstechnik	24
2.3	Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Energie und Umwelt	37
2.4	Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Kognitive Systeme	68
2.5	Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Prozessdynamik	92
3	Bereich der fachdidaktischen Studien	115
3.1	Pflichtmodul Technikdidaktik	115
4	Übersicht des Modulangebotes im Wintersemester	118
5	Übersicht des Modulangebotes im Sommersemester	119
6	Übersicht der Modulangebote in englischer Sprache	120

1 Wichtige Hinweise

Liebe Studierende,

in diesem Modulhandbuch finden Sie innerhalb der Modulbeschreibungen im Bereich “Studiensemester:” Abweichungen zu der Angabe in Ihrer Prüfungsordnung. Der Grund dafür ist die technische Erzeugung des Modulhandbuchs, wo eine differenzierte Betrachtung der “Studiensemester” je nach Studiengang nicht vorgesehen ist. Daher finden sich in 95% der Fälle dort die Angaben der Studiengänge Bachelor und Master Elektrotechnik.

In der nachfolgenden Tabelle sind die korrekten Studiensemester für Ihren Studiengang, sowie auch in den Bes. Bestimmungen angegeben, aufgeführt.

Sem.	Modulname - LV-Name
1	Ein Wahlpflichtmodul aus dem Katalog Automatisierungstechnik Ein Wahlpflichtmodul aus dem Katalog Informationstechnik 1 Wahlpflichtmodul aus dem 1. gewählten Vertiefungskatalog Energie und Umwelt, Kognitive System oder Prozessdynamik
2	1 Wahlpflichtmodul aus dem 2. gewählten Vertiefungskatalog Energie und Umwelt, Kognitive System oder Prozessdynamik 1 Wahlpflichtmodul aus dem 3. gewählten Vertiefungskatalog Energie und Umwelt, Kognitive System oder Prozessdynamik 1 weiteres Wahlpflichtmodul aus einem der 3 Vertiefungskataloge Vertiefungsmodul Didaktik berufsspezifischer Medien für Elektrotechnik – Gestaltung von Lernsituationen anhand von Berufsspezifischen Medien für die Fachrichtungen AT oder IT
3	Praxissemester
4	—

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

2 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.

2.1 Katalog der Wahlpflichtmodule Automatisierungstechnik

Katalogname / Name of catalogue	Automatisierungstechnik / Automation Technology
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none">* Einführung in Algorithmen zur Bewegungsplanung* Elektrische Antriebstechnik / Electrical Drives* Energieeffizienz in der Industrie / Energy Efficiency in Industry* Industrielle Messtechnik / Industrial Measurement Engineering* Messtechnische Signalanalyse in Python / Metrological Signal Analysis with Python* Regenerative Energien / Renewable Energies* Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) / Programmable Logic Control (PLC)* Konzepte der Industrie für Lehramt an Berufskollegs / Concepts of the Industry for Teaching at Vocational Schools
Katalogverantwortlicher / Catalogue advisor	Balewski, Carsten, Dr.-Ing.

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Katalogname / Name of catalogue	Automatisierungstechnik / Automation Technology
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 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.</p> <p>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.</p>

Einführung in Algorithmen zur Bewegungsplanung						
Introduction to Motion Planning Algorithms						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.11113	180	6	Sommersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	5.-6. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.11113 Einführung in Algorithmen zur Bewegungsplanung	2V 2Ü, SS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Andere Studiengänge: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Einführung in Algorithmen zur Bewegungsplanung:</i> Keine					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Einführung in Algorithmen zur Bewegungsplanung:</i> Die Vorlesung gibt eine Einführung in Algorithmen, die es Systemen ermöglicht, für uns Menschen in komplexen Umgebungen zu planen, in denen unsere eigene Wahrnehmung nicht genügt, um den Wert kleiner Schritte auf dem Weg zu einem weit entfernten Ziel vorauszusehen. Die Einführung in solche Algorithmen für diskrete Planungs- und Entscheidungsräume ist das Kernthema des vorliegenden Kurses. Darüber hinaus beinhaltet der Kurs eine Einführung in das Robot Operating System Framework ROS2 und den 3D Simulator Gazebo. Der Kurs ist damit insbesondere für Studenten mit Interesse an Robotik, KI, Algorithmen und Computer Vision relevant. Inhaltlich behandelt der Kurs die Grundlagen der diskreten Planungsalgorithmen, einschließlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskrete suchbasierte Planung (Label Korrektur, Dijkstra, A*, etc.) • Prinzip der dynamischen Programmierung • Sequenzielle Entscheidungstheorie und entscheidungstheoretische Planung. • Grundlagen des bestärkenden Lernens (Reinforcement Learning). • Planung unter Unsicherheiten und partielle Beobachtbarkeit. • Sampling-basierte Bewegungsplanung. 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suchbasierte Planungsalgorithmen zu analysieren und zu implementieren. • Den Rechenaufwand von suchbasierten Planungsalgorithmen zu bewerten. • Planungsprobleme als sequenzielle Entscheidungsprobleme zu formulieren. • Sequenzielle Entscheidungsprobleme mit Reinforcement Learning zu lösen. • Probleme zu verstehen, die sich aus der Planung unter unsicheren Informationen ergeben. • Unsichere Planungsprobleme in Planungsprobleme in Informationsräumen umzuwandeln. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulationsumgebungen in ROS/Gazebo zu erstellen. • Algorithmen in ROS/Gazebo zu implementieren. • Grundkenntnisse aus System- und Wahrscheinlichkeitstheorie zur Anwendung zu bringen <p>Weiter haben die Studierenden ihre Kooperations- und Teamfähigkeit bei der Bearbeitung von Hausübungen erweitert.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1608 1422 1787"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1608 363 1704">zu</th> <th data-bbox="363 1608 975 1704">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1608 1198 1704">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1608 1422 1704">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1704 363 1787">a)</td> <td data-bbox="363 1704 975 1787">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1704 1198 1787">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1704 1422 1787">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	Modulbeauftragte/r: Adrian Redder, Prof. Dr. Erdal Kayacan
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Einführung in Algorithmen zur Bewegungsplanung:</i> Lehrveranstaltungsseite: https://en.ei.uni-paderborn.de/de/rat Methodische Umsetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Tafelanschrieb im Wechsel mit kurzen Präsentationen und Simulationen. • Kahootquizze zur Wiederholung. • Gruppenübungen (Theorie und Simulation). • Einführung in ROS2 und Gazebo (open-source). • Hausübungen (Theorie und Simulation) zum Erlangen von Bonuspunkten um die Modulnote um maximal 0,7 zu verbessern. Literatur: * Planning Algorithms, Steven M. LaValle, 2006. * Dynamic Programming and Optimal Control, Dimitri P. Bertsekas, vol. 1, 2012. * Vorlesungsskript

Elektrische Antriebstechnik			
Electrical Drives			
Modulnummer: M.048.11102	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester
	Studiensemester: 5.-6. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de

1	Modulstruktur						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.048.11102 Elektrische Antriebstechnik	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Andere Studiengänge: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik:</i> Empfohlen: GET-A, GET-B						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik:</i> Kurzbeschreibung 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. Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Antriebstechnische Aufgabenstellungen, typische Lastkennlinien • Drehmoment-Drehzahl-Anpassung durch Getriebe • Gleichstrommotor mit Speisung durch Tiefsetzsteller oder 4-Quadranten-Steller • Thyristor-Schaltungen • Wechsel- und Drehstromtransformatoren • Asynchronmotoren • Synchronmotor • Thermische Modellierung und thermisches Verhalten • Anwendungen aus Industrie und Verkehrstechnik 						

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten verstehen der wichtigsten Typen elektrischer Antriebe und können sie den wichtigsten Einsatzbereichen zuordnen • Haben die wichtigsten Grundbegriffe verstanden und sind in der Lage, sich anhand der Literatur das Themengebiet weiter zu erschließen <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1422 1039"> <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 1422 958">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 958 363 1039">a)</td> <td data-bbox="363 958 975 1039">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 958 1198 1039">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 958 1422 1039">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker</p>								

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Elektrische Antriebstechnik:</i> Lehrveranstaltungsseite http://www.lea.upb.de Methodische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tafelanschrieb im Wechsel mit teilweise vorbereiteten Präsentationen • Gruppenübungen mit vorbereiteten Übungsaufgaben • Teile der Veranstaltung werden als Rechnerübung angeboten <p>Lernmaterialien, Literaturangaben Skript</p>
----	--

Energieeffizienz in der Industrie						
Energy Efficiency in Industry						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.11111	180	6	Sommersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	5.-6. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.11111 Energieeffizienz in der Industrie	2V 2Ü, SS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	<p>Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p>Andere Studiengänge: Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energieeffizienz in der Industrie:</i> Keine</p>					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

4	<p>Inhalte:</p> <p><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.</p>										
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>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 Effizienzsteigungsmaßnahmen abzuschätzen und ganzheitlich zu bewerten.</p>										
6	<p>Prüfungsleistung:</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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>										
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>										
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>										
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>										
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5</p>										
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Henning Meschede</p>										
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>keine</p>										

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Industrielle Messtechnik						
Industrial Measurement Engineering						
Modulnummer: M.048.11103	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Sommersemester			
	Studiensemester: 5.-6. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.11103 Industrielle Messtechnik	2V 2Ü, SS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Andere Studiengänge: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Industrielle Messtechnik:</i> Empfohlen: Vorkenntnisse aus dem Modul Messtechnik werden erwartet.					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Industrielle Messtechnik:</i></p> <p>Kurzbeschreibung</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>Inhalt</p> <p>Die Vorlesung Industrielle Messtechnik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Metrologie und betriebliches Messwesen,• Beschreibung von Messketten, statisches und dynamisches Verhalten,• Messprinzipien und Messsysteme zur Erfassung mechanischer Größen (Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung, mechanische Spannung, Dehnung, Lage, Gestalt, Druck, Kraft, Drehmoment),• Messprinzipien und Messsysteme zur Erfassung thermischer Größen (Temperatur, Wärmemenge),• Messprinzipien und Messsysteme zur Erfassung volumetrischer Größen (Durchfluss, Füllstand).
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• Messaufgaben auch in ihrer Komplexität zu analysieren,• für ausgewählte Messaufgaben unter Berücksichtigung der konkreten Messbedingungen geeignete Messprinzipien bzw. Messtechnik auszuwählen,• Messergebnisse zu charakterisieren und zu interpretieren. <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen,• können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten,• sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten.

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Henning			
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Industrielle Messtechnik:</i> Lehrveranstaltungsseite http://emt.upb.de Methodische Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge, • Präsenzübungen mit Übungsaufgaben und praktische Arbeit mit Messtechnik im Labor Lernmaterialien, Literaturangaben Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.			

Messtechnische Signalanalyse in Python
Metrological Signal Analysis with Python

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Modulnummer: M.048.11107	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester			
	Studiensemester: 5.-6. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.11107 Messtechnische Signalanalyse in Python	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Andere Studiengänge: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse in Python:</i> Empfohlen: Inhalte der Veranstaltungen Signaltheorie, Systemtheorie, Stochastik für Ingenieure, Grundlagen der Programmierung für Ingenieure sowie Messtechnik werden vorausgesetzt.					
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messtechnische Signalanalyse in Python:</i> Kurzbeschreibung In der Lehrveranstaltung "Messtechnische Signalanalyse in Python" werden Methoden zur Analyse realer Messsignale vorgestellt und mittels der Programmierung in Python angewendet. Zu Beginn wird eine Kurzeinführung in den Umgang mit 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. Inhalt Die Veranstaltung behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Kurzeinführung in Python • Signale und Signalarten • Signaleigenschaften und Kenngrößen • Signalvorverarbeitung und Signalaufbereitung • Systemidentifikation / Inverse Verfahren • Multivariate Datenanalyse 					

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Signalarten zu erkennen, zu unterscheiden sowie ihre relevanten Kenngrößen auszuwählen und zu bestimmen. • zu einer gegebenen Fragestellung relevante Methoden zur Signalaufbereitung und Signalanalyse auszuwählen und mittels Python anzuwenden. • Ergebnisse und Aussagen kritisch zu hinterfragen. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zur Anwendung bringen. • neu erworbene Kenntnisse und Fertigkeiten fachübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen. • ihr Wissen selbstständig anhand von Literaturquellen erweitern. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 954 1418 1133"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 954 363 1055">zu</th> <th data-bbox="363 954 975 1055">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 954 1198 1055">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 954 1418 1055">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1055 363 1133">a)</td> <td data-bbox="363 1055 975 1133">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="975 1055 1198 1133">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1055 1418 1133">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r: Leander Claes</p>								

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

Regenerative Energien						
Renewable Energies						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.11105	180	6	Sommersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	5.-6. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.11105 Regenerative Energien	2V 2Ü, SS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	<p>Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p>Andere Studiengänge: Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i></p> <p>Keine</p>					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i></p> <p>Kurzbeschreibung</p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Theorie und Anwendung erneuerbarer Energien, insbesondere der Solar- und Windenergie. Eingangs werden die Gründe für die Substitution fossiler & 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>Inhalt</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>Übersicht der Vorlesung Regenerative Energien</p> <p>1. <i>Photovoltaik</i> Einleitung <i>Aufbau und Funktionsweise einer Solarzelle</i> Herstellung einer Solarzelle <i>Elektrische Beschreibung von Solarzellen</i> Ersatzschaltbild <i>Eindiodenmodell</i> <i>Zweidiodenmodell</i> <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 *Wechselrichter</p> <p>2. <i>Solarthermie</i> Einleitung <i>solare Einstrahlung</i> Solarthermische Energienutzung <i>Solkollektoren</i> Konzentrierende Solarthermie</p> <p>3. <i>Windkraftnutzung</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> Synchronmaschine <i>Asynchronmaschine</i> Netzbetrieb <i>Windparks</i> Energieertragsprognose</p> <p>4. <i>Wasserkraftnutzung</i> Einleitung <i>Kraftwerkstypen</i> Laufwasserkraftwerk <i>Pumpspeicherkraftwerk</i> Dargebot der Wasserkraft <i>Turbinen für Wasserkraftwerke</i> Weitere technische Anlagen zur Wasserkraftnutzung <i>Wellenkraftwerke</i> Gezeitenkraftwerke *Meeresströmungskraftwerk</p> <p>*5. Weitere Nutzung regenerativer Energien</p> <p><i>Biomasse</i> Vorkommen an Biomasse <i>Bioenergieträger</i> Biomasseanlagen</p> <p><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 *Brennstoffzellen</p> <p>*6. Speicherung</p>
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Funktionsweisen erneuerbarer Energien, insbesondere Wasserkraft, 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>

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter			
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Regenerative Energien:</i> Methodische Umsetzung Vorlesung mit begleitender Übung. Lernmaterialien, Literaturangaben Playlist der Videos der Vorlesung: https://youtube.com/playlist?list=PLpgi7D_IhqLrLZ8LfuMKaedZzaG_H0HN 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			

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)
Programmable Logic Control (PLC)

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Modulnummer: M.048.11112	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester			
	Studiensemester: 5.-6. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.11112 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Andere Studiengänge: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS):</i> Keine					
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS):</i> Kurzbeschreibung Das Lehrveranstaltung führt in die Grundlagen der Automatisierungstechnik mit Hilfe von Speicherprogrammierbaren Steuerungen in Hinblick auf den Lehrstoff in Berufskollegs ein. Dieses geschieht am Beispiel der IEC 61131-3, welche die Basis aller verwendeten SPS-Sprachen ist. Neben der theoretischen Betrachtung wird innerhalb des Moduls dieses innerhalb kleiner Projekte an der Hardware Siemens S7-1200 umgesetzt, dokumentiert und präsentiert. Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Aufbau und Funktion von Automatisierungsgeräten • Grundzüge der Programmiernorm IEC 61131-3 • Einführung in die Programmiersprachen AWL, KOP, FUP und deren Abwandlungen • Einführung in die Hochsprachen ST und AS • evtl. Ausblick auf weitere in Bezug stehender Themen • Praxis: Umsetzung eines kleines Projektes inkl. Dokumentation und Präsentation 					

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Nach Bestehen dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Struktur speicherprogrammierbarer Steuerungen erläutern • speicherprogrammierbare Steuerungen nach IEC 61131-3 in AWL, KOP und FUP programmieren • speicherprogrammierbare Steuerungen in ST und AS programmieren • eine speicherprogrammierbare Steuerung in der Software "TIA-Portal" projektieren, simulieren und programmieren <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung des Projektes • erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1422 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 1422 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 1422 1167">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Carsten Balewski</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Das Modul / die Lehrveranstaltung ist auf 12 Plätze begrenzt. Das Modul ist vorrangig für Studierende der Master-Studiengänge Lehramt an Berufskollegs für Elektrotechnik bzw. Maschinenbau. Freie Plätze werden dann an Studierende der anderen Studiengänge nach dem Windhundverfahren vergeben.</p>
----	---

Konzepte der Industrie für Lehramt an Berufskollegs						
Concepts of the Industry for Teaching at Vocational Schools						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.82050	180	6	Sommer- / Wintersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.82050 Konzepte der Industrie für Lehramt an Berufskollegs	2V 2Ü, WS+SS	60	120	WP	50
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Konzepte der Industrie für Lehramt an Berufskollegs:</i>					
	Keine					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Konzepte der Industrie für Lehramt an Berufskollegs:</i> Die Veranstaltung besteht aus drei Teilen: Industrie 4.0 (Hauptteil), Flachbaugruppen und Arbeitssicherheit. Dabei werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leitbild der Industrie 4.0 • Grundlagen der Wertschöpfungskette • Vernetzung, Überwachung und Regelung • Technische Eigenschaften von Bauteilen • Entwurf von Leiterplatten • Fertigungsverfahren • Rechtliche Grundlagen und Normen der Arbeitssicherheit • Methoden der Arbeitssicherheit • Persönliche Schutzausrüstung 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden besitzen nach dem Besuch der Lehrveranstaltung Grundkenntnisse über</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Vor- und Nachteile von Industrie 4.0 • Smartere Regelungskonzepte • Vernetzungs- und Überwachungsstrategien • Die Auswahl physischer Bauelemente für die Entwicklung von Flachbaugruppen • Den Entwurf von Flachbaugruppen • Die Fertigung von Flachbaugruppen • Die Geltung und den Einsatz von Normen zur Sicherung des Arbeitsprozesses • Die Anwendung von Methoden zur Arbeitssicherung • Auswahl nötiger Sicherheitsausrüstung 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen
13	Sonstige Hinweise: keine

2.2 Katalog der Wahlpflichtmodule Informationstechnik

Katalogname / Name of catalogue	Informationstechnik / Information Technology
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none"> * Aktuelle Themen der Signalverarbeitung / Current topics in signal processing * Introduction to Algorithms * Numerische Verfahren für Ingenieure / Numerical Methods for Engineers * Optische Informationsübertragung / Optical Information Transmission * Zeitdiskrete Signalverarbeitung / Discrete-Time Signal Processing
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						
Modulnummer: M.048.10910	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester			
	Studiensemester: 5.-6. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.10910 Aktuelle Themen der Signalverarbeitung	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Andere Studiengänge: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen der Signalverarbeitung:</i> Empfohlen: Signal- und Systemtheorie, mindestens Grundkenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und linearen Algebra					
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen der Signalverarbeitung:</i> Kurzbeschreibung 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. Inhalt 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	Lernergebnisse und Kompetenzen: 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.					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Peter Schreier			
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Aktuelle Themen der Signalverarbeitung:</i> Lehrveranstaltungsseite http://sst.uni-paderborn.de/teaching/courses/ Methodische Umsetzung Vorlesung und Übung mit aktiver Beteiligung der Studenten, Präsentationen von Studenten Lernmaterialien, Literaturangaben Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben.			

Introduction to Algorithms			
Introduction to Algorithms			
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:
M.048.10907	180	6	Wintersemester
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
	5.-6. Semester	1	en

1	Modulstruktur						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.048.10907 Introduction to Algorithms	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Andere Studiengänge: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Introduction to Algorithms:</i> Empfohlen: Mathematische Grundlagen (z.B. asymptotisches Verhalten von Funktionen, Wahrscheinlichkeiten)						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Introduction to Algorithms:</i> Kurzbeschreibung Der Kurs gibt eine Einführung in Entwurf und Analyse von Algorithmen. Inhalt Sortieralgorithmen, Grundlegende Datenstrukturen, Graphen und Graphenalgorithmen, Entwurf und Analyse von Algorithmen (Problemkomplexität, Laufzeit und Speicherplatzkomplexität von Algorithmen, exakte und heuristische Lösungen, probabilistische Ansätze)						
5	Lernergebnisse und Kompetenzen: Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen zu beschreiben und zu erklären, • die behandelten Verfahren selbständig auf neue Beispiele anzuwenden, • die gefundenen Lösungen bezüglich Laufzeit zu analysieren und zu bewerten, • die entwickelten Algorithmen zu in einer modernen objektorientierten Programmiersprache zu implementieren. Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die trainierten Problemlösungsstrategien disziplinübergreifend einsetzen • Lösungen im Team erarbeiten und umsetzen • die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen. 						

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Sybille Hellebrand			

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Introduction to Algorithms:</i></p> <hr style="width: 50%; margin: 10px auto;"/> <p>ACHTUNG - WICHTIGER HINWEIS Die Lehrveranstaltung findet im SoSe 2024 nicht statt. Bitte beachten Sie auch die Aushänge im Fachgebiet.</p> <hr style="width: 50%; margin: 10px auto;"/> <p>Lehrveranstaltungsseite https://ei.uni-paderborn.de/date/lehre/uebersicht</p> <p>Methodische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übung (teilweise am Rechner) • Programmierprojekt • Lecture combined with lab course (partly with hands-on programming exercises) • Programming project <p>Lernmaterialien, Literaturangaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein: Introduction to Algorithms. 2nd Edition, MIT Press, 2002. • E. Horowitz, B. Sahni, B. Rajabkaran: Computer Algorithms – C++, 2nd Edition, Computer Science Press, 1998 • V. Aho, J. E. Hopcroft, and J. Ullman, Data Structures and Algorithms. 1st Edition Addison-Wesley, 1983 • R. Sedgewick: Algorithms in C++, Addison-Wesley, 2001. • M. R. Garey and D. S. Johnson: Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness, W. H. Freeman & Co Ltd., 1979 • Kopien der Vorlesungsfolien
----	---

Numerische Verfahren für Ingenieure			
Numerical Methods for Engineers			
Modulnummer: M.048.10911	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Sommer- / Wintersemester
	Studiensemester: 5.-6. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de

1	Modulstruktur						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.048.10911 Numerische Verfahren für Ingenieure	2V 2Ü, WS+SS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Andere Studiengänge: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Numerische Verfahren für Ingenieure:</i> Empfohlen: Grundlegende Kenntnisse in „Lineare Algebra“ und „Analysis“ (Pflichtmodul „Höhere Mathematik I“) werden vorausgesetzt.						
4	Inhalte: <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"> 1. Fehleranalyse (Fehlerarten, Fehlerdefinitionen, Fehlerfortpflanzung, LANDAU-Symbol) 2. Interpolation (Polynominterpolation, Interpolationsformel von LAGRANGE, Interpolationsformel von NEWTON, Spline-Interpolation) 3. Nichtlineare Gleichungen (Fixpunktiteration, NEWTON Verfahren, Sekantenverfahren, regula falsi, Bisektionsverfahren) 4. Integration (Interpolationsquadratur, Formeln von NEWTON-COTES, GAUSS-Quadratur, RICHARDSON-Extrapolation, ROMBERG-Integration) 5. Gewöhnliche Differentialgleichungen (Einschritt- und Mehrschrittverfahren, EULER-Polygonzugverfahren, TAYLOR-Verfahren, RUNGE-KUTTA-Verfahren, Prediktor-Korrektor-Verfahren, Finite Differenzenverfahren) 						

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache physikalische Feldprobleme mathematisch zu formulieren (Modellbildung, Analysieren) • eine geeignete numerische Lösungsmethode zu auswählen, anzuwenden und zu überprüfen (Anwenden, Synthetisieren, Evaluieren) • die gewonnenen Ergebnisse zu veranschaulichen und physikalisch zu bewerten (Evaluieren) <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen • erlernen, Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1422 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 1422 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 1422 1167">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Denis Sievers</p>								

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Numerische Verfahren für Ingenieure:</i></p> <p>Methodische Umsetzung 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>Lernmaterialien, Literaturangaben Vorlesungsfolien und Tafelanschrieb; weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
----	---

Optische Informationsübertragung						
Optical Information Transmission						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.10903	180	6	Wintersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	5.-6. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.10903 Optische Informationsübertragung	2V 2Ü, WS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	<p>Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.</p> <p>Andere Studiengänge: Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Optische Informationsübertragung:</i></p> <p>Empfohlen: Vorkenntnisse aus den Modulen Höhere Mathematik, Physik und Grundlagen der Elektrotechnik.</p>					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Optische Informationsübertragung:</i></p> <p>Kurzbeschreibung 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 >10 Tbit/s oder transozeanische Streckenlängen.</p> <p>Inhalt 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>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise von Komponenten, Phänomenen und Systemen der Optischen Nachrichtentechnik zu verstehen, modellieren und anzuwenden und • Kenntnisse der Optoelektronik anzuwenden. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse einsetzen und • sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Reinhold Noé</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite http://ont.uni-paderborn.de/index.php?2177</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Optische Informationsübertragung:</i></p> <p>Lehrveranstaltungsseite http://ont.uni-paderborn.de/index.php?2177</p> <p>Methodische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Folien-Präsentation, • Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner <p>Lernmaterialien, Literaturangaben</p> <p>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>

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

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

1	Modulstruktur						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.048.10908 Zeitdiskrete Signalverarbeitung	2V 2Ü, SS	60	120	P	30/30
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Zwingend für WGBAET: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Andere Studiengänge: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Zeitdiskrete Signalverarbeitung:</i> Empfohlen: Vorkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Nachrichtentechnik und Signaltheorie						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Zeitdiskrete Signalverarbeitung:</i> Kurzbeschreibung 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 Python. Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • Differenzgleichungen und z-Transformation • Entwurf digitaler Filter (FIR und IIR Filter) • Diskrete und schnelle Fouriertransformation • Realisierung von Filtern im Frequenzbereich, Overlap-Add und Overlap-Save • Multiratensignalverarbeitung 						

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitdiskrete Signale und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich mit Methoden der Signalverarbeitung zu beschreiben • Zeitdiskrete Systeme bzgl. Stabilität, Einschwingverhalten etc. zu analysieren und zu bewerten • Selbständig digitale Filter mit vorgegebenen Eigenschaften zu entwerfen • Digitale Filter recheneffizient in Software zu realisieren • Auch komplexere Signalverarbeitungsalgorithmen recheneffizient in Python zu implementieren <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haben weitreichende Fertigkeiten in Python erworben, die sie auch außerhalb der Realisierung von Signalverarbeitungsalgorithmen einsetzen können • Können aus einer vorgegebenen Aufgabenstellung ein Programm entwerfen, realisieren, testen und die erzielten Ergebnisse auswerten, anschaulich präsentieren und diskutieren • Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1420 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 1420 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 1420 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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: BF Elektrotechnik Lehramt BK Master v5, BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5, Bachelorstudiengang Computer Engineering v3 (CEBA v3), Bachelorstudiengang Computer Engineering v3b (CEBA v3b), Bachelorstudiengang Computer Engineering v4 (CEBA v4), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v6 (EBA v6), Bachelorstudiengang Elektrotechnik v7 (EBA v7), Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								

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

2.3 Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Energie und Umwelt

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

2 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			
Modulnummer: M.048.22001	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester
	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

1	Modulstruktur						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.048.22001 Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge	2V 2Ü, WS	60	120	P	45/45
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> Keine						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> Kurzbeschreibung 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. Inhalt <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, dieselektrische Antriebe, Serien-Parallel-, Split-Hybrid, Brennstoffzellenfahrzeug) Systemverhalten und Betriebsstrategien</i> Beispiele von Straßen- und Schienenfahrzeugen						

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Strukturelemente elektrischer und hybrider Antriebssysteme • kennen die Grundstrukturen elektrischer und hybrider Antriebssysteme • können verschiedene Antriebsstrukturen bewerten und vergleichen • können quantitative Analysen und Bewertungen durchzuführen • können Systeme und Komponenten nach vorgegebenen Spezifikationen auslegen • verstehen die Gesamtzusammenhänge der Energieversorgungsketten <p>Fachübergreifende Kompetenzen Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen, technische Details aus einer Gesamtsystemsicht zu betrachten und zu relativieren • lernen, technische Problemstellungen in einen gesellschaftlichen Gesamtzusammenhang einzuordnen • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen • erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1055 1422 1263"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1055 363 1151">zu</th> <th data-bbox="363 1055 975 1151">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1055 1198 1151">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1055 1422 1151">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1151 363 1263">a)</td> <td data-bbox="363 1151 975 1263">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1151 1198 1263">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1151 1422 1263">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker
13	Sonstige Hinweise: Modulseite http://www1ea.upb.de <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge:</i> ACHTUNG Für diese Lehrveranstaltung gibt es eine Teilnehmerbeschränkung! Lehrveranstaltungsseite http://www1ea.upb.de Methodische Umsetzung 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. Lernmaterialien, Literaturangaben Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Baelemente der Leistungselektronik			
Power Electronic Devices			
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:
M.048.22003	180	6	Sommersemester
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
	1.-3. Semester	1	de / en
1	Modulstruktur		
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)
		Selbststudium (h)	Status (P/WP)
		Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.22003 Baelemente der Leistungselektronik	2V 2Ü, SS	60
		120	P
			40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:		
	Keine		
3	Teilnahmevoraussetzungen:		
	Keine		
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Baelemente der Leistungselektronik:</i>		
	Empfohlen: Kenntnisse der Vorlesung Leistungselektronik sind wünschenswert.		

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i></p> <p>Kurzbeschreibung Die Vorlesung behandelt Leistungshalbleiterbauelemente, ihre Beschaltung und Ansteuerung sowie Kühlung. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Auslegung magnetischer Bauteile und schnelle Strommessverfahren.</p> <p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leistungshalbleiter-Bauelemente: Dioden, BJT, GTO, MOSFET, IGBT • Beschaltung, Ansteuerung und Schutz von Halbleiterventilen und Bauelementen; Kühleinrichtungsauslegung • Magnetwerkstoffe, Kernverlust-Messschaltungen, Wicklungsarten • Konzept der magnetischen Integration • Elektromechanisch-thermischer Entwurf ungekoppelter, linearer-gekoppelter, nichtlinearer Spulen und Schaltnetzteiltransformatoren und ihre Modellbildung • Kondensatoren in der Leistungselektronik • Filterentwurf • Dynamische Strommessverfahren 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Leistungshalbleiterbauelemente, Magnetkernwerkstoffe und Kernbauformen gemäß Anforderungen auszuwählen • Beschaltungen, Strommessverfahren und Ansteuerungen für Leistungshalbleiterbauelemente auszuwählen und zu dimensionieren • magnetische Bauteile und Leistungsfilter zu entwerfen <p>Fachübergreifende Kompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen die Beschreibung realer Bauteile mit Ersatzschaltbildern • erweitern ihre Kenntnisse zur rechnergestützten Schaltungsauslegung • können die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1556 1420 1765"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1556 363 1653">zu</th> <th data-bbox="363 1556 975 1653">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1556 1198 1653">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1556 1420 1653">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1653 363 1765">a)</td> <td data-bbox="363 1653 975 1765">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1653 1198 1765">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1653 1420 1765">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Frank Schafmeister
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Bauelemente der Leistungselektronik:</i> Lehrveranstaltungsseite http://www.lea.upb.de Methodische Umsetzung Vorlesung Übung (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum) Lernmaterialien, Literaturangaben Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben

Energiesystemtechnik						
Energy System Technologies						
Modulnummer: M.048.22018	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Sommersemester			
	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.22018 Energiesystemtechnik	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine			
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energiesystemtechnik:</i> Keine			
4	Inhalte: <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	Lernergebnisse und Kompetenzen: 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	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	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	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Henning Meschede
13	Sonstige Hinweise: keine

Energy Transition						
Energy Transition						
Modulnummer: M.048.22014	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester			
	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.22014 Energy Transition	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i> Keine					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i></p> <p>Kurzbeschreibung Mit der Importabhängigkeit bzw. dem langfristigen Versiegen fossiler Energieträger wie Kohle, Öl & Erdgas, der zunehmenden Klimakrise, und dem Auslaufen der Atomprogramme in vielen Ländern, stellt die Notwendigkeit eine Energiestruktur basierend auf erneuerbaren Energien mit fluktuierender Abgabeleistung aufzubauen, ein große Herausforderung für das Ingenieurwesen dar. Diese Vorlesung nimmt sich dieser Herausforderung an und erklärt Funktionsweise und Performanceparameter aller Arten erneuerbarer Energiewandler, ihre Verfügbarkeit, ihr 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 von Energie bzw. Endprodukt sowie Energiemanagement, insbesondere Demand-Side-Management (DSM), P2X.</p> <p>Inhalt</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bestehende Energiestruktur: Geschichte, Entwicklung 2. Komponenten & Systeme: Erzeugung, Transport, Verbrauch 3. Merkmale variabler erneuerbarer Energien: Solarenergienutzung 4. Merkmale erneuerbarer Energien: Wasserkraft, Windkraft 5. Merkmale erneuerbarer Energien mit konstanter Verfügbarkeit: Biomasse, Geothermie 6. Individuelle und kombinierte Verfügbarkeit und Performance 7. Energiemanagement, Smart-Grid, Einbezug von Verkehr und Lastanpassung. 8. Speicherung: Typen, Leistung, Lebensdauer, Kosten, P2X 9. Neue Konzepte zur Kostenminimierung: DSM, dezentrale, autonome, semi-autonome Systeme, Schwarmkonzepte 10. Geographische Unterschiede: Lokale Ressourcen, Potentiale, Laststrukturen 11. Legislative Fragen: Zugangsbedingungen zum Netz, Spot-Markthandel für Strom 12. Ausflug zu praktischem Projektbeispiel 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: 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>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einsetzen, • sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1765 1422 1906"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1765 363 1856">zu</th> <th data-bbox="363 1765 975 1856">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1765 1198 1856">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1765 1422 1856">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1856 363 1906">a)</td> <td data-bbox="363 1856 975 1906">Klausur</td> <td data-bbox="975 1856 1198 1906">120-180 min</td> <td data-bbox="1198 1856 1422 1906">100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120-180 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120-180 min	100%						

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Energy Transition:</i> Lehrveranstaltungsseite https://panda.uni-paderborn.de/course/view.php?id=40584 http://www.nek.upb.de/lehre Methodische Umsetzung Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen & Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen Lernmaterialien, Literaturangaben Sämtliche Präsentationen und Übungen sowie zusätzliches Material befinden sich in PANDA. https://panda.uni-paderborn.de/course/view.php?id=40584 Playlist für die Videos der Vorlesung: https://youtube.com/playlist?list=PLpgi7D_IhqIrd37mBky0fSoKb9hvfutE9 <i>Stephen W. Fardo, Dale R. Patrick: Electrical Power Systems Technology. The Fairmont Press, Inc., 2009. Michel Crappe: Electric Power Systems. John Wiley & 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 & James, 2006. Geert Verbong, Derk Loorbach: Governing the Energy Transition - Reality, Illusion or Necessity?, Routledge, 2012 Fraunhofer ISE: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.html Solar Power Europe, PV Outlook 2022-26: https://www.solarpowereurope.org/insights/market-outlooks/global-market-outlook-for-solar-power-2022 *Journals: Renewable Energy, Elsevier; IEEE Transactions on Power Systems Bemerkungen Exkursion zu einem praktischen Projekt (z.B. Pumpspeicherkraftwerk) </i>

Intelligent Control of Electricity Grids

Intelligent Control of Electricity Grids

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Modulnummer: M.048.22002	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester			
	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Intelligent Control of Electricity Grids:</i> Keine					
4	Inhalte: <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	Lernergebnisse und Kompetenzen: Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • In diesem Modul 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. • Tagesaktuelle Ereignisse in und um die "Automatisierung elektrischer Netze" werden selbstverständlich zur Einschätzung der Lehrinhalte diskutiert. 					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat	120-180 min oder 30-45 min oder 30 min
			Gewichtung für die Modulnote
			100%
7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:		
	keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:		
	Keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:		
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote:		
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:		
	Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5		
12	Modulbeauftragte/r:		
	Fette, Michael, Dr. –Ing. habil.		
13	Sonstige Hinweise:		
	keine		

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

1	Modulstruktur						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.048.22006 Leistungselektronik	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> Keine						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronik:</i> Kurzbeschreibung 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. Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung leistungselektronischer Schaltungen als schaltende Netzwerke • Grundsaltungen selbstgeführter Stromrichter: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller • Grundsaltungen fremdgeführter Stromrichter • Kommutierung, Entlastungsschaltungen • Mittelwertmodellierung • Pulsweitenmodulation, Strom- und Spannungsschwankungen, Oberschwingungen • Thermische Modellierung und Auslegung • Beispielanwendungen aus den Bereichen Bahn, Straßenfahrzeuge, Industrie und Energieerzeugung und -verteilung 						

5	Lernergebnisse und Kompetenzen: Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis moderner Prinzipien elektrischer Energieumformung • Kompetenz zur Beurteilung, Auswahl und Auslegung leistungselektronischer Schaltungen Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studenten <ul style="list-style-type: none"> • lernen die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen, • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen, • erlernen Strategien zum Wissenserwerb durch Literaturstudium und Internetnutzung, • erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. 			
6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	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	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker			

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

Leistungselektronik für die Energiewende						
Power Electronics for the Energy Transition						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.22017	180	6	Sommersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.22017 Leistungselektronik für die Energiewende	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Leistungselektronik für die Energiewende:</i> Empfohlen: Die Teilnahme an der LV Leistungselektronik wird empfohlen, ist aber nicht obligatorisch.					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronik für die Energiewende:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzeinführung zur Leistungselektronik • Wirtschaftliche Grundlagen der Energiewirtschaft, Regeln, EEG-Gesetz, Strombörse usw. • Technische Grundlagen der Energiewirtschaft, Durchschnittsbedarf, Tages- und Jahreszeitliche Schwankungen usw. • WS-Übertragungs- und Verteilnetze, Transformatoren, Grundprinzipien der Wirk- und Blindleistungsregelung, Minutenreserve, Primär-, Sekundär-, Tertiär-Regelung • Flexible Drehstromübertragungssysteme (FACTS) • Statischer Blindleistungskompensator (STATCOM), passive und aktive Filter, elektronische Transformatoren • Sektorkopplung, Power to Gas, Vehicle to Grid, Elektromobilität • Photovoltaik-Umrichter • Windkraft-Umrichter • Unterbrechungsfreie Stromversorgungen • Batterie-Speicher und Umrichter und Energiemanagement • Smart-Grids • Gleichstromnetze • Hochspannungs-Gleichstromübertragung 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis von Energietechnischen Systemen, der Wechselwirkungen und der notwendigen Technologien • Fähigkeit zur Analyse und Bewertung derartige Systeme • Erste Kompetenzen zur Auswahl und Auslegung einzelner Komponenten 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Modulseite https://ei.uni-paderborn.de/lea/lehre/veranstaltungen/lehrangebote/</p> <hr/> <p>ACHTUNG - WICHTIGER HINWEIS Die Lehrveranstaltung findet im SoSe 2024 nicht statt.</p> <hr/> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Leistungselektronik für die Energiewende:</i></p> <hr/> <p>ACHTUNG - WICHTIGER HINWEIS Die Lehrveranstaltung findet im SoSe 2024 nicht statt.</p> <hr/>

Leistungselektronische Stromversorgungen						
Switched mode power supplies						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.22016	180	6	Wintersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.22016 Leistungselektronische Stromversorgungen	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40

2	<p>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine</p>								
3	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i> Keine</p>								
4	<p>Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i> Kurzbeschreibung Die Vorlesung behandelt grundlegende Schaltungstopologien von potentialtrennenden leistungselektronischen Stromversorgungen sowie deren Modellbildung und Regelung. Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsaltungen potentialtrennender Gleichstromsteller • Transformatoren, gekoppelte Spulen, Filter- und Schwingkreiskomponenten • Resonanztechnik für verlustarmes Schalten • Regelungstechnische Modellierung von Schaltnetzteilen • Netzgleichrichter mit sinusförmiger Stromaufnahme (PFC): Leistungsteil und Regelungskonzepte 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen: Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • leistungselektronische Schaltungen in Abhängigkeit von der Betriebsart zu analysieren und die Anforderungen an Bauteile zu definieren • Topologien und Schalttechniken zu vergleichen und die Eignung einer Schaltung für bestimmte Anwendungen zu bewerten • Schaltungen und Regelungen mittels verschiedener Verfahren zu modellieren und zu dimensionieren <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen eine schaltungsbezogene Sichtweise und können die Anforderungen an Bauteile festlegen • erweitern ihre Kenntnisse zur rechnergestützten Schaltungs- und Reglerauslegung • können die erworbenen Kompetenzen im Selbststudium vertiefen; dazu wird eintägige praktische Übung angeboten 								
6	<p>Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 1765 1420 1939"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1765 363 1859">zu</th> <th data-bbox="363 1765 973 1859">Prüfungsform</th> <th data-bbox="973 1765 1197 1859">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1197 1765 1420 1859">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1859 363 1939">a)</td> <td data-bbox="363 1859 973 1939">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="973 1859 1197 1939">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1197 1859 1420 1939">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%						

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Frank Schafmeister
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Leistungselektronische Stromversorgungen:</i> Lehrveranstaltungsseite http://www.lea.upb.de Methodische Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übung (Präsenzübung mit Übungsblättern und Rechnerübung im Computerraum) • eintägiges Praktikum in der letzten Vorlesungswoche (Aufbau und Inbetriebnahme eines Schaltnetzteils) Lernmaterialien, Literaturangaben Vorlesungsfolien und Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Mensch-Haus-Umwelt			
Men-House-Environment			
Modulnummer: M.048.22007	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester
	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

1	Modulstruktur						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) L.048.22007 Mensch-Haus-Umwelt	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i> Keine						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i> Kurzbeschreibung 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. Inhalt 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.						
5	Lernergebnisse und Kompetenzen: Fachkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Das Zusammenwirken ökologischer, ökonomischer und soziologischer Faktoren bei der Nutzung der Umwelt als Lebensraum soll herausgearbeitet werden. Fachübergreifende Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • 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". 						

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter			
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Mensch-Haus-Umwelt:</i> Lehrveranstaltungsseite http://www.nek.upb.de/lehre/projektarbeiten/mensch-haus-umwelt Methodische Umsetzung 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. Lernmaterialien, Literaturangaben Zur Veranstaltung wird ein umfassendes Skript zur Verfügung gestellt in dem gezielt weitere Quellen zur Vertiefung benannt sind.			

Messstochastik			
Statistics in measurement			
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:
M.048.22008	180	6	Sommersemester

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.22008 Messstochastik	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> Empfohlen: Vorkenntnisse aus dem Modul Messtechnik werden erwartet.					
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> Kurzbeschreibung 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. Inhalt Die Vorlesung Messstochastik behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Messstochastik• Stochastische Prozesse in nichtlinearen Systemen• Geräte der Messstochastik• Probleme der endlichen Messzeit• 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					

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Messaufgaben mit stochastisch schwankenden Größen zu analysieren und zu beurteilen sowie eigene Lösungen zu entwickeln, • Algorithmen bezüglich Recheneffizienz, Effektivität, Fehlerabschätzung und Grenzen zu bewerten. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die erworbenen Kenntnisse disziplinenübergreifend bei komplexen Fragestellungen einsetzen, • können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten, • sind methodisch in der Lage, sich in vergleichbare Arbeitsgebiete einzuarbeiten. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="277 922 1422 1135"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 922 363 1021">zu</th> <th data-bbox="363 922 975 1021">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 922 1198 1021">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 922 1422 1021">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1021 363 1135">a)</td> <td data-bbox="363 1021 975 1135">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1021 1198 1135">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1021 1422 1135">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt Gy-Ge Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Fabian Bause</p>								

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Messstochastik:</i> Lehrveranstaltungsseite http://emt.upb.de Methodische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung an interaktiver Präsentationstafel mit schrittweiser Entwicklung umfangreicher Zusammenhänge • Lösung von Übungsaufgaben und laborpraktische Behandlung messtechnischer Aufgaben aus den Bereichen Nachrichten-, Regelungs- und Prozessmesstechnik. <p>Lernmaterialien, Literaturangaben Es wird Begleitmaterial bereitgestellt, das in der Vorlesung zu ergänzen ist. Hinweise auf Lehrbücher und auf wichtige Publikationen werden gegeben.</p>
----	--

Modellierung von Energiesystemen							
Modelling of Energy Systems							
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:				
M.048.22019	180	6	Wintersemester				
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:				
	1.-3. Semester	1	de				
1	Modulstruktur						
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a) L.048.22019 Modellierung von Energiesystemen	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40	
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
	Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen:						
	Keine						
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Modellierung von Energiesystemen:</i>						
	Keine						

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

4	<p>Inhalte:</p> <p><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.</p>								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>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.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</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%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Henning Meschede</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

13	Sonstige Hinweise: keine
----	------------------------------------

Solar Electric Energy Systems						
Solar Electric Energy Systems						
Modulnummer: M.048.22013	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Sommersemester			
	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.22013 Solarelektrische Energiesysteme	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> Keine					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i></p> <p>Kurzbeschreibung Umwandlung von Sonnenlicht in Elektrizität zur Energieversorgung: Grundlagen, Eigenschaften der Wandler und Materialien, Performance, Energieertrag, Lebensdauer, Normen, Prüfung, Systeme, Modellierung, Simulation.</p> <p>Inhalt</p> <ol style="list-style-type: none">1. Potentiale, astronomische Gegebenheiten, Einstrahlung, Abschattung2. Konzentration, Solarthermische Energiewandlung3. Prinzip der photovoltaischen Energiewandlung, Parameter photovoltaischer Wandler4. Herstellung von Solarzellen, Solarmodulen, Kenndaten5. PV-Systeme: Verkabelung, Wechselrichter, Netzanschlusskonfigurationsmöglichkeiten6. PV-Systeme: Aufständigung, BoS, Autonome- vs. netzgebundene Systeme, Kosten7. Marktentwicklung der PV: Off-Grid-Märkte, Märkte durch Einspeisetarife (FIT), Eigenversorgung, Kostenentwicklung8. Simulation von PV-Systemen und Microgrids mittels HOMER9. Leistung: optische, thermische und elektrische Modellierung, Simulation, Messung10. Haltbarkeit von PV-Modulen und Systemen: Standards, Tests, Degradationseffekte11. Energiespeicher12. Aufbau von PV-Grossanlagen13. PV für die generelle Stromversorgung: Vorhersagbarkeit der PV-Leistung, Kombination mit anderen Energiequellen, Speicher, Lastmanagement14. Exkursion zu einem PV-Kraftwerk (Besuch, Interview mit dem Betreiber, Dokumentation)
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• die spezifischen Eigenschaften einer Energieerzeugung mittels solarthermischer und photovoltaischer Wandler zu verstehen.• 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. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• sind in der Lage die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen,• können methodenorientiertes Vorgehen bei der Implementierung einer nachhaltigen Energieversorgung einsetzen• sind in der Lage, sich in der Zukunft selbst weiterzubilden

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	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	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt GyGe Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter			
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Solarelektrische Energiesysteme:</i> Lehrveranstaltungsseite http://www.nek.upb.de/lehre Methodische Umsetzung Vorlesung mit praktischen Beispielrechnungen & Simulationen; Exkursion zu Praxisbeispielen / Lernmaterialien, Literaturangaben 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.			

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Environmental monitoring and measuring technologies						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.22010	180	6	Wintersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.22010 Umweltmesstechnik	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i>					
	Keine					
4	Inhalte:					
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Umweltmesstechnik:</i>					
	Kurzbeschreibung					
	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.					
	Inhalt					
	Die Vorlesung Umweltmesstechnik behandelt folgende Themen:					
	<ul style="list-style-type: none"> • gesetzlicher Rahmen des Umweltschutzes • Bedeutung und Aufgaben der Umweltmesstechnik • Erläuterung der Wirkungsmechanismen bei der immer intensiveren Nutzung natürlicher Ressourcen sowie des steigenden Gefährdungspotentials durch den Einsatz von Hochtechnologien • Chemosensorik und Probenpräparation • Messprinzipien und Messverfahren der Umweltmesstechnik • Optoden und optische Mess- und Analysetechnik • Sensoren für die Flüssigkeitsanalyse • Sensoren für die Gasanalyse 					

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Wirkungsmechanismen bei zunehmenden Umweltproblemen zu analysieren und zu verstehen, • für ausgewählte Messaufgaben unter Berücksichtigung der konkreten Messbedingungen geeignete Messprinzipien bzw. Messtechnik auszuwählen, • Messergebnisse zu charakterisieren und zu interpretieren. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen, • können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten, • sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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>	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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, UF Technik Lehramt Gy-Ge Master v5, UF Technik Lehramt HRSGe Master v5</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Henning</p>								

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

2.4 Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Kognitive Systeme

Katalogname / Name of catalogue	Kognitive Systeme / Cognitive Systems
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none"> * Advanced Topics in Robotics / Advanced Topics in Robotics * Topics in Pattern Recognition and Machine Learning / Topics in Pattern Recognition and Machine Learning * Digital Image Processing I / Digital Image Processing I * Digital Image Processing II / Digital Image Processing II * Fahrerassistenzsysteme / Driver Assistance Systems * Reinforcement Learning / Reinforcement Learning * Robotik / Robotics * Statistical and Machine Learning * Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel / Cognitive Systems Engineering - Special Topics * Topics in Audio, Speech, and Language Processing / Topics in Audio, Speech, and Language Processing
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						
Modulnummer: M.048.23020	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester			
	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.23020 Advanced Topics in Robotics	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Advanced Topics in Robotics:</i> Keine					
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced Topics in Robotics:</i> Kurzbeschreibung 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. Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Architekturen für Robotersysteme • Middleware für Hardwareabstraktion • Gerätetreiber und Bibliotheken • Visualisierung • lokale Navigationsverfahren (Kollisionsvermeidung) • globale Navigationsverfahren (Wegfindung) • Methoden zur Navigation und Selbstlokalisierung (SLAM) • Grundlagen der Handlungsplanung • Ausblick zu Multi-Agenten-Systemen 					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die grundlegenden Architekturen für mobile Roboter benennen und ihre Eigenschaften analysieren, • beherrschen die grundlegenden Methoden für die Navigation und Regelung von mobilen Robotern und • können diese selbstständig implementieren, testen und anwenden. <p>Fachübergreifende Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung in C.</p>										
6	<p>Prüfungsleistung:</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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>										
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>										
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>										
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>										
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>										
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>										

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

Topics in Pattern Recognition and Machine Learning						
Topics in Pattern Recognition and Machine Learning						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.23018	180	6	Wintersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.23018 Topics in Pattern Recognition and Machine Learning	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Topics in Pattern Recognition and Machine Learning:</i></p> <p>Empfohlen: Vorkenntnisse aus dem Modul Statistische Signale. Wünschenswert, aber nicht notwendig sind Kenntnisse aus dem Modul Statistische Lernverfahren und Mustererkennung</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Topics in Pattern Recognition and Machine Learning:</i></p> <p>Kurzbeschreibung</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"> • Schätzung von Modellen mit verborgenen Variablen, um eine in den Daten vermutete zugrundeliegende innere Struktur zu entdecken • Bias-Varianz Dilemma und Abtausch von Detailgenauigkeit der Modelle und Generalisierungsfähigkeit • Grafische Modelle • Sequentielle Daten und hidden Markov Modelle • Entscheidungsbäume, Modellkombination • 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. <p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der statistischen Mustererkennung: Bayes'sche Regel, Lernen von Verteilungsdichten, lineare Modelle für Klassifikation und Regression, Kernelmethoden • EM-Algorithmus für Maximum-Likelihood und Bayes'sche Schätzung • Modelle mit diskreten und kontinuierlichen verborgenen Variablen: GMM, NMF • Bias-Varianz Dilemma und Modellwahl • Grafische Modelle • Hidden Markov Modelle • Entscheidungsbäume, Modellkombination • Anwendungen in der Sprachverarbeitung • Aktuelle Veröffentlichungen aus Mustererkennung und maschinellem Lernen

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für ein vorgegebenes Mustererkennungsproblem einen geeigneten Klassifikator auszuwählen und zu trainieren • Für ein gegebenes Regressionsproblem eine geeigneten Ansatz auswählen und die Parameter auf Trainingsdaten zu erlernen • Nach in Daten verborgener Struktur mit Methoden des maschinellen Lernens zu suchen • Eine geeignete Wahl für ein Modell treffen, welches einen guten Kompromiss zwischen Detailgrad und Verallgemeinerungsfähigkeit darstellt • Aktuelle Veröffentlichungen aus dem Bereich der Mustererkennung und des maschinellen Lernens zu verstehen, zu analysieren und zu bewerten <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haben ein Verständnis für die Bedeutung der Wahl der Modellordnung auf die Güte der Klassifikation und Regression • Haben ein Verständnis dafür, dass man bei der Suche nach verborgenen Variablen von a priori Annahmen ausgeht, die das Ergebnis stark beeinflussen können • Sind in der Lage, sich eigenständig in den Stand der Forschung in Teilgebieten der Mustererkennung und maschinellen Lernens durch Literaturrecherche und –studium einzuarbeiten • Können Veröffentlichungen aus diesem Bereich in einen größeren Kontext einordnen • Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf andere Disziplinen übertragen 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1272 1420 1451"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 1272 363 1370">zu</th> <th data-bbox="363 1272 976 1370">Prüfungsform</th> <th data-bbox="976 1272 1198 1370">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1272 1420 1370">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 1370 363 1451">a)</td> <td data-bbox="363 1370 976 1451">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="976 1370 1198 1451">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1198 1370 1420 1451">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Topics in Pattern Recognition and Machine Learning:</i> Lehrveranstaltungsseite https://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/aktuelle-themen-aus-mustererkennung-und- Methodische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit überwiegendem Tafelinsatz, vereinzelt Folien-Präsentation • Präsenzübungen mit Übungsblättern und Demonstrationen am Rechner • Anleitung, wie aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen zu analysieren sind und anschließend eigenständige Einarbeitung in Fachliteratur durch die Studierenden • Präsentation von aktuellen Veröffentlichungen durch die Studierenden <p>Lernmaterialien, Literaturangaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • R.O. Duda, P.E. Hart, D.G.~ Stork, Pattern Classification, Wiley, 2001 • K. Fukunaga, Introduction to Statistical Pattern Recognition, Academic Press, 1990 • C. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006

Digital Image Processing I			
Digital Image Processing I			
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:
M.048.23002	180	6	Wintersemester
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
	1.-3. Semester	1	en
1	Modulstruktur		
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)
		Selbststudium (h)	Status (P/WP)
		Gruppengröße (TN)	
a)	L.048.23002 Digital Image Processing I	2V 2Ü, WS	60
		120	P
			40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:		
	Keine		

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i></p> <p>Keine</p>								
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i></p> <p>Kurzbeschreibung</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>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (Koordinaten, Bilddatentypen, menschliche Wahrnehmung, Licht und elektromagnetisches Spektrum) • Bildaufnahme (Abtastung, Quantisierung, Aliasing, Nachbarschaften) • Bildverbesserung im Ortsraum (Transformationen, Histogramme, arithmetische und logarithmische Operationen, spatiale Filter allgemein, Glättungsfiler, Kantenfilter) • Bildverbesserung im Frequenzraum (Fouriertransformation, Glättungsfiler, Kantenfilter) • Bilddatenkompression und -reduktion (Grundlagen, Kompressionsmodelle, Informationstheorie, Kompressionsstandards) 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die Grundlagen der Bildgenerierung und der Bilddigitalisierung zu beschreiben und • können Methoden zur Bildverbesserung im Orts- und Frequenzraum, zur Bildsegmentation und zur Bilddatenreduktion selbstständig für komplexe Bildbearbeitungsaufgaben auswählen, implementieren, testen und anwenden. <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Programmierung in C und C++.</p>								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1422 1727"> <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 1422 1615">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1615 363 1727">a)</td> <td data-bbox="363 1615 975 1727">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1615 1198 1727">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1615 1422 1727">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Digital Image Processing I:</i></p> <p>Lehrveranstaltungsseite http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/dip-I</p> <p>Methodische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die theoretischen und methodischen Grundlagen werden zunächst im Rahmen einer Vorlesung eingeführt. • Eine Einübung der präsentierten Methoden erfolgt danach im Übungsteil. • Abschließend werden einfache Bildverarbeitungsalgorithmen von den TeilnehmerInnen implementiert, getestet und angewendet. • Im Praktikumsteil werden die notwendigen Programmierkenntnisse vermittelt, er ist aber ausdrücklich nicht als Programmierkurs gedacht. <p>Lernmaterialien, Literaturangaben Skripte, Übungsblätter und weiterführende Literatur (Auszug):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mertsching, Bärbel: Digital Image Processing I (lecture notes) • Forsyth, David and Ponce, Jean: Computer Vision - A Modern Approach. Prentice Hall, 2nd ed., 2011. ASIN: B006V372KG • Gonzalez, Rafael C. and Woods, Richard E.: Digital ImageProcessing. Prentice Hall, 3rd ed., 2007. ISBN-13: 978-013168728 • Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung. Springer, 7.Aufl., 2012. ISBN-13: 978-3642049514

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

1	Modulstruktur						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.048.23016 Digital Image Processing II	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Digital Image Processing II:</i> Empfohlen: Grundkenntnisse der Bildverarbeitung, z. B. aus der Digital Image Processing I (L.048.23002 / L.048.92008)						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Digital Image Processing II:</i> Kurzbeschreibung Die Veranstaltung "Digitale Bildverarbeitung II" ist ein Modul im Katalog "Kognitive Systeme" für fortgeschrittene Studierende des Masterstudiengangs Elektrotechnik und verwandter Studiengänge. Es schließt sich an die Grundlagenveranstaltung "Digitale Bildverarbeitung I" an und behandelt Methoden der anspruchsvollen Bildverarbeitung. Inhalt Die folgenden Themen werden im Laufe des Semesters behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Bildsegmentierung (Linien- und Kantenerkennung, Segmentierung nach Regionen, Superpixel) • Merkmalsextraktion (Merkmalsdeskriptoren, Hauptkomponenten, Scale-Invariant-Feature-Transform (SIFT)) • Stereobildanalyse (Tiefenwahrnehmung, Stereogeometrie, Korrespondenzproblem) • Bewegung (Bewegungserkennung, optischer Fluss, Bewegungsmodelle, Bewegungssegmentierung) • Objekterkennung und Klassifizierung von Bildmustern (Muster, Klassifikatoren, neuronale Netze und Deep Learning, Convolutional Neural Networks (CNN)) <p>Nachdem die Studierenden die Methoden in der Vorlesung kennengelernt haben, werden sie diese in Jupyter Notebooks implementieren.</p>						

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die grundlegenden Methoden zur Bildsegmentation anwenden, • beherrschen Methoden zur Beschreibung von Bildmerkmalen und zur Objekterkennung, • können Kenntnisse aus der Bildverarbeitung auf die Behandlung anderer mehrdimensionaler Signale übertragen und • können den aktuellen Stand des Wissens in den vorgestellten Gebieten beschreiben. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: 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>Prüfungsleistung:</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 oder Referat</td> <td>120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td>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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>								

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

Reinforcement Learning						
Reinforcement Learning						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.23022	180	6	Sommersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.23022 Reinforcement Learning	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Reinforcement Learning:</i>					
	Empfohlen: 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>Inhalte:</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"> • Begriffliche Grundlagen und historische Einordnung • Markov-Entscheidungsprozesse • Dynamische Programmierung • Monte-Carlo Lernen • Temporal Difference Learning • Bootstrapping • Funktionsapproximation und tiefes Lernen • On- und Off-Policy Strategien • Policy Gradient Methoden • Trust Region Methoden
<p>5</p>	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung befähigt</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende RL-Methoden zu differenzieren, anzuwenden und zu analysieren, • können Unterschiede sowie Vor- und Nachteile des RLs gegenüber benachbarten Lösungsansätzen (z.B. modellprädiktive Regelung) benennen und erläutern, • sich auf Basis der erlernten Methoden zur Analyse und Synthese von RL-Techniken in diesem Wissenschaftszweig selbständig weiterzubilden. <p>Fachübergreifende Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die erworbene Kenntnisse auf fachübergreifende Problemstellungen anwenden bzw. transferieren, • haben programmierpraktische Erfahrungen gesammelt, welche sie domänenübergreifend nutzen können und • sind in der Lage Methoden und Ergebnisse kritisch zu würdigen.

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	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	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Master- studiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Oliver Wallscheid			
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Reinforcement Learning:</i> Lehrveranstaltungsseite https://en.ei.uni-paderborn.de/rat https://github.com (Open-Source Kursmaterialien) Methodische Umsetzung <ul style="list-style-type: none"> • Folienbasierte Vorlesung, welche ebenfalls als Skriptum dienen. • Präsenzübungen mit Übungsblättern (mit vielen Programmieraufgaben) Kernliteratur <ul style="list-style-type: none"> • Richard S. Sutton, Andrew G. Barto, „Reinforcement Learning“, 2. Ed., MIT Press, 2018 • David Silver, „Reinforcement Learning“ (Skriptum), University College London, 2015 			

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

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.23010 Robotik	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Robotik:</i> Keine					
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Robotik:</i> Kurzbeschreibung Die Lehrveranstaltung "Robotik" ist ein Grundlagenmodul im Katalog "Kognitive Systeme" des Masterstudiengangs Elektrotechnik und verwandter Studiengänge. Es ist der erste von zwei Kursen, die die relevanten Konzepte und Techniken im Bereich der Roboter manipulieren und mobilen Roboter abdecken. Dieser Kurs konzentriert sich auf die Modellierung und Steuerung von Roboterarmen, während sein Nachfolger im Wintersemester (Advanced Topics in Robotics (L.048.23020 / L.048.92006) sich auf mobile Roboter konzentriert. Die Herausforderungen für die Entwicklung autonomer intelligenter Systeme werden analysiert und die aktuellen Lösungen vorgestellt. Inhalt Der Kurs behandelt die folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Sensoren, Effektoren, Aktoren • Homogene Koordinaten, allgemeine Transformationen, Denavit-Hartenberg-Parameter • Kinematik und Dynamik von Roboterarmen und mobilen Robotern Nach der Vorstellung der Methoden in der Vorlesung werden die Studenten Matlab und Octave verwenden, um sie zu implementieren.					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können grundlegende Methoden aus der Steuerungs- und Systemtheorie auf die Robotik übertragen und • sind in der Lage, geeignete Methoden zur Modellierung sowie zur Planung und Steuerung der Bewegungen von Roboterarmen anzuwenden. <p>Schlüsselqualifikationen: Die Studierenden sind in der Lage, die Funktion der Roboterarme zu erkennen und zu bewerten.</p>										
6	<p>Prüfungsleistung:</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 oder Referat</td> <td>120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td>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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>										
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>										
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>										
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>										
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>										
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Bärbel Mertsching</p>										

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Robotik:</i> Lehrveranstaltungsseite [http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/robotik] Lernmaterialien siehe PANDA ([https://panda.uni-paderborn.de]) Literaturangeben (Auswahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mertsching, Bärbel: Robotics (lecture notes) • McKerrow, Phillip J.: Introduction to Robotics. Addison-Wesley, 1991 • Lynch, Kevin M. and Park, Frank C.: Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control. Cambridge University Press, 2017. ISBN-13 : 978-1107156302
----	---

Statistical and Machine Learning						
Statistical and Machine Learning						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.23012	180	6	Sommersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.23012 Statistical and Machine Learning	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine					
	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Statistical and Machine Learning:</i> Empfohlen: Vorkenntnisse aus der Lehrveranstaltung Verarbeitung statistischer Signale. Wünschenswert sind auch Programmierkenntnisse.</p>					

<p>4</p>	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Statistical and Machine Learning:</i></p> <p>Kurzbeschreibung 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).</p> <p>Inhalt <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></p>
<p>5</p>	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für ein vorgegebenes Klassifikations- oder Regressionsproblem eine geeignete Lösungsmethode auszuwählen • Methoden des überwachten und unüberwachten Lernens auf neue Problemstellungen anzuwenden und die Ergebnisse des Lernens kritisch zu bewerten • grundlegendes Verständnis von maschinellen Lernverfahren zu haben • Programmbibliotheken zur Realisierung von Klassifikatoren (z.B. neuronale Netze, Support Vector Machines) sinnvoll anwenden und eigene Programme schreiben zu können • Für eine vorgegebene Trainingsdatenmenge eine sinnvolle Wahl für die Dimension des Merkmalsvektors und die Komplexität des Klassifikators zu treffen zu können. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haben Fertigkeiten in Python erworben, die sie auch außerhalb dieser Anwendungsdomäne einsetzen können • Haben ein Verständnis für das Prinzip der Parsimonie und können es auf andere Fragestellungen übertragen • Können ein vorgegebenes Klassifikations- oder Regressionsproblem analysieren, eine Lösung synthetisieren und sie anschließend an Testdaten evaluieren • Können die in diesem Kurse gewonnenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf andere Disziplinen übertragen • Können in einer Gruppe umfangreichere Aufgabenstellungen gemeinsam analysieren, in Teilaufgaben zerlegen und lösungsorientiert bearbeiten • Können die Leistungsfähigkeit, aber auch die Grenzen von maschinellen Lernverfahren bewerten

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	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	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach			
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Statistical and Machine Learning:</i> Lehrveranstaltungsseite https://ei.uni-paderborn.de/nt/lehre/veranstaltungen/statistische-und-maschinelle-Lernverfahren Methodische Umsetzung <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 Lernmaterialien, Literaturangaben 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			

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Cognitive Systems Engineering - Special Topics						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.23019	180	6	Sommer- / Wintersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	de / en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.23019 Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: zwei aus drei Themenbereichen, siehe Punkt 4					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel:</i> Empfohlen: Interesse am Seminarthema und interdisziplinärer Arbeit.					

4	<p>Inhalte:</p> <p>Das Modul wird in drei Teilen angeboten. Es sind zwei aus drei Teilen zu wählen. Jeder Teil hat einen Umfang von 2 SWS .</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel:</i></p> <p>Teil A</p> <p>Auf die Sinnesorgane von Lebewesen treffen zu jedem Zeitpunkt eine sehr große Menge von Informationen ein, von denen nur ein kleiner Anteil bewusst verarbeitet werden kann. Unter visueller Aufmerksamkeit wird die Bündelung der verfügbaren kognitiven Ressourcen zur optimalen Verarbeitung visueller Stimuli verstanden. Das Seminar führt in die Modellierung und experimentelle Erforschung von visueller Aufmerksamkeit und die Übertragung auf intelligente technische Systeme ein. Hierbei wird gezeigt, wie über die Grenzen von Disziplinen hinweg, gemeinsam geforscht werden kann. Der Schwerpunkt liegt aktuell auf dem Thema Salienz. Die Veranstaltung findet immer im Wintersemester statt.</p> <p>Teil B</p> <p>Während unter "Sensation" die Signale aus der physikalischen Welt beschreiben, die unsere Sinnesrezeptoren erreichen, werden unter "Perzeption" die Prozesse verstanden, mit denen unser Gehirn die Signale auswählt, organisiert und interpretiert. Das Seminar vermittelt Studierenden technischer Studiengänge einen Überblick über die Grundlagen biologischer Sensorik und Wahrnehmung. Neben den spannenden und (teils nicht intuitiven) Hintergründen dieser Themen findet eine kritische Diskussion der Übertragbarkeit der biologischen Konzepte und Mechanismen auf technische Systeme statt. Dieses Seminar liegt immer im Sommersemester.</p> <p>Teil C</p> <p>In diesem Seminar werden aktuelle Zwischenberichte und Ergebnisse aus laufenden Bachelor- und Masterarbeiten, Forschungsvorhaben und Drittmittelprojekten aus dem Fachgebiet GETLab - Technische Kognitive Systeme vorgestellt. Weiterhin finden Vorträge von Gästen der Arbeitsgruppe statt. Das Seminar wird im Sommer- und im Wintersemester angeboten.</p>
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können grundlegende Fragestellungen für den Entwurf und die Implementierung von technischen kognitiven Systemen benennen,• sind in der Lage, technische kognitive Systeme zu verwenden und zu evaluieren und• können einfache psychophysikalische Experimente interpretieren, entwerfen, durchführen und auswerten. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• sind in der Lage Fachliteratur zu recherchieren,• haben ein Verständnis für die fachspezifischen Forschungsansätze (Elektrotechnik / Informatik / Psychologie) entwickelt und• haben ein kritisches Verständnis darüber, inwiefern die Nachahmung biologischer kognitiver Prozesse in technischen Systemen sinnvoll ist.

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	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	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bärbel Mertsching			
13	Sonstige Hinweise: Modul Homepage [http://getwww.uni-paderborn.de/teaching/cse] Lernmaterialien, Literaturangaben Literaturhinweise erfolgen an den ersten Terminen des Seminars.			

Topics in Audio, Speech and Language Processing			
Topics in Audio, Speech and Language Processing			
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:
M.048.23021	180	6	Sommersemester
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
	1.-3. Semester	1	en

1	Modulstruktur						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.048.23021 Topics in Audio, Speech and Language Processing	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Topics in Audio, Speech and Language Processing:</i> Keine						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Topics in Audio, Speech and Language Processing:</i> Kurzbeschreibung 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. Inhalt Beispiele für solche Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> • Mehrkanalige Signalverarbeitung für Mikrofongruppen • Abtastratensynchronisation • Maschinelle Lernverfahren für die Sprachqualitätsverbesserung • Blinde Quellentrennung für Sprach- und Audiosignale • „Deep learning“ für die akustische und Sprachmodellierung in der automatischen Spracherkennung, etc. • Neuronale Architekturen für Spracherkennung, Sprachsynthese, maschinelles Übersetzen • Verarbeitung natürlicher Sprache 						

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Bei erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung können Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Herausforderungen und realisierten Lösungen moderner Systeme für die Sprach- und Audioverarbeitung verstehen • Die spezifischen Eigenschaften von Sprach- und Audiosignalen und von Texten erkennen und sie bei der Entwicklung geeigneter Signalverarbeitungs- und maschineller Lernverfahren berücksichtigen • Den Spannungsbereich zwischen Leistungsfähigkeit, Komplexität und Latenz von Sprachverarbeitungsalgorithmen erkennen und geeignete Kompromisse finden • Die kennengelernten Verfahren zur Signalverarbeitung und maschinellen Lernen auch auf andere Problemstellungen der Sprach- und Audioverarbeitung und darüber hinaus übertragen • Aktuelle Veröffentlichungen aus den Bereichen Audio- und Sprachverarbeitung verstehen und deren Beitrag zu dem Forschungsgebiet einordnen 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach</p>								

13	Sonstige Hinweise: keine
----	------------------------------------

2.5 Vertiefungskatalog der Wahlpflichtmodule Prozessdynamik

Katalogname / Name of catalogue	Prozessdynamik / Process Dynamics
Module / Modules	<ul style="list-style-type: none"> * Advanced System Theory / Advanced System Theory * Data Science for Dynamical Systems * Gekoppelte Felder / Coupled Fields * Geregelte Drehstromantriebe / Controlled AC Drives * Höhere Regelungstechnik / Advanced Control * Mikrosensorik / Micro Sensors * Systemidentifikation / System Identification * Technische Akustik / Technical Acoustics * Topics in Advanced Control * Ultraschallmesstechnik / Ultrasonic measurement technology
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

2 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.

Advanced System Theory						
Advanced System Theory						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.27018	180	6	Wintersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.27018 Advanced System Theory	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i> Empfohlen: Voraussetzung ist ein Grundverständnis von Differentialgleichungen, linearer Algebra und Laplace-Transformationen, wie sie in einem typischen Grundstudium der Systemtheorie behandelt werden.</p>								
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i> Kurzbeschreibung Aufbauend auf einem Grundkurs in Systemtheorie behandelt dieser Kurs das dynamische Verhalten linearer Systeme mit größerer mathematischer Sorgfalt. Der Kurs ist in erster Linie für Studierende der Ingenieurwissenschaften gedacht, kann aber auch für Studierende der Physik und anderer Naturwissenschaften nützlich sein.</p> <p>Inhalte Systemmodelle und Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsraum- und E/A-Beschreibungen • Beziehungen zwischen internen und externen Beschreibungen • Reaktion von Systemen mit kontinuierlicher und diskreter Zeit • Stabilität, Kontrollierbarkeit, Beobachtbarkeit • Zustandsraumrealisierungen von externen Beschreibungen • Rückgekoppelte Systeme 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</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>Prüfungsleistung:</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 1496 1422 1711"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1496 363 1594">zu</th> <th data-bbox="363 1496 975 1594">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1496 1198 1594">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1496 1422 1594">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1594 363 1711">a)</td> <td data-bbox="363 1594 975 1711">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1594 1198 1711">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1594 1422 1711">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Erdal Kayacan
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Advanced System Theory:</i> Lehrveranstaltungsseite https://en.ei.uni-paderborn.de/rat Methodische Umsetzung Vorlesung mit Übung (teilweise mit Simulationen am Rechner) Panda-Kurs für Kommunikation und Organisation Lernmaterialien, Literaturangaben Handouts und Tutoriumsfragen; Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung gegeben

Data Science for Dynamical Systems			
Data Science for Dynamical Systems			
Modulnummer: M.048.27029	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester
	Studiensemester: 1.-3.Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: en
1	Modulstruktur		
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)
	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.27029 Data Science for Dynamical Systems	2V 2Ü, WS	60
			120
			P
			70/35
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine		

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

3	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Keine</p> <p><i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Data Science for Dynamical Systems:</i> Keine</p>
4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Data Science for Dynamical Systems:</i> Der vorliegende Kurs ist modular aufgebaut und wird für verschiedene Studiengänge bzw. Fakultäten interdisziplinär angeboten. Je nach verfügbarem Vorwissen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer wird ein studiengangsspezifischer Inhaltszuschnitt erfolgen. Übergreifende Kernthemen sind u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Modellbildung dynamischer Systeme anhand Differential- und Differenzgleichungsmodellen • Datengetriebene Identifikationsverfahren für lineare Modelle auf Basis des Ansatzes der kleinsten Fehlerquadrate (least squares) • Datengetriebene Identifikationsverfahren für nichtlineare Modelle (z.B. künstliche neuronale Netze) • Lernen von datengetriebenen Modellen unter Einbindung von a priori Systemwissen • Identifikation zugrundeliegender Modellstrukturgleichungen (Topologieselektion) z.B. mittels Regularisierung oder Hypothesentests hinsichtlich konkurrierender Zielkriterien • (Datengetriebene) Modellreduktion • Manipulation der zur Verfügung stehenden Modelleingangsdaten (Dimensionsreduktions- sowie Augmentationsverfahren) z.B. Autoencoder, Hauptkomponentenanalyse sowie Kernelmethoden • Statistische Bewertung der zur Verfügung stehenden Eingangs- und Ausgangsdaten dynamischer Systeme sowie entsprechende Verfahren zur Systemanregung • Statistische Bewertung der erzielten Modellgüte (Über- vs. Unteranpassung) mittels Kreuz-Validierung <p>Neben der Vermittlung der methodischen Kenntnisse werden umfangreiche programmier- und simulationstechnische Übungen mittels moderner Softwareprogramme (insbesondere in der Programmiersprache Julia) erarbeitet. Vielfältige Anwendungsbeispiele aus der Praxis verschiedener Domänen (z. B. Ingenieur-, Natur- und Wirtschaftswissenschaften) runden die Veranstaltung ab.</p>
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Identifikation dynamischer Systeme zu beschreiben sowie anzuwenden, • Identifikationsresultate kritisch zu bewerten, • Komplexe datengetriebene Modellierungsaufgaben in interdisziplinären Teams zu erfassen, zu analysieren, zielführende Lösungsmethoden abzuleiten sowie eigenständig erarbeitete Ergebnisse zu beurteilen.

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	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%
	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.			
7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Informatik v4, Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik			
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Oliver Wallscheid, Dr. Sebastian Peitz			

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p>Methodische Umsetzung Modulare Flipped Classroom Veranstaltung aufbauend auf digitalen Selbstlernmaterialien (insbesondere Lernvideos) in Verbindung mit wöchentlichen Kontaktterminen im Hörsaal für die Diskussion von Fragen, Anwendungsbeispielen, Kleingruppenarbeit sowie Besprechung von Hausaufgaben. Fächerübergreifender Kurs für Studienprogramme unterschiedlicher Fakultäten mit individuellen Lehrplänen sowie gemeinsamer, interdisziplinärer Projektphase. Diese findet am Ende der Lehrveranstaltung in Kleingruppen inkl. abschließender Präsentation der Ergebnisse statt.</p> <p>Lernmaterialien, Literaturangaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernvideos, Übungsaufgaben, Programmierbeispiele • Brunton, Steven L., and J. Nathan Kutz. Data-driven science and engineering: Machine learning, dynamical systems, and control. Cambridge University Press, 2022. • Goodfellow, Ian, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. Deep learning. MIT press, 2016. • Isermann, Rolf, and Marco Münchhof. Identification of dynamic systems: an introduction with applications. Vol. 85. Heidelberg: Springer, 2011. • Nelles, Oliver. Nonlinear dynamic system identification. Springer Berlin Heidelberg, 2001.
----	--

Gekoppelte Felder						
Coupled Fields						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.27028	180	6	Sommersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.27028 Gekoppelte Felder	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Gekoppelte Felder:</i>					
	Empfohlen: Grundkenntnisse aus dem Bereich der klassischen Feldtheorie, zum Beispiel aus den Modulen "Feldtheorie", "Elektromagnetische Wellen" und "Theoretische Elektrotechnik".					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Gekoppelte Felder:</i> Fokus der Lehrveranstaltung Gekoppelte Felder ist die klassische feldtheoretische Betrachtung interagierender elektromagnetischer, thermischer und mechanischer Phänomene sowie deren Anwendung in der Sensorik und Aktorik. Nach einer Einführung in die mathematische Beschreibung der einzelnen Feldgrößen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromechanische Kopplung an den Beispielen des piezoelektrischen Effekts, der Elektrostriktion und der Magnetostriktion. • Thermomechanische Kopplung am Beispiel der Thermoelastizität sowie bei der Beschreibung verlustbehafteter akustischer Wellen. • Thermoelektrische Kopplung am Beispiel der Pyroelektrizität. • Phänomene mit elektromagnetisch-thermisch-mechanischer Kopplung wie der photoakustische Effekt. Neben der Beschreibung der Effekte wird auf Analogien, Gemeinsamkeiten und Unterschiede eingegangen sowie Aspekte der numerischen Simulation besprochen. 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Wirkungsweise der besprochenen physikalischen Effekte phänomenologisch und auf Differentialgleichungsebene zu beschreiben. • Ergebnisse numerischer Simulationen verkoppelter Felder zu interpretieren und auf Plausibilität zu Prüfen. • für sensorische und aktorische Anwendungen verkoppelter Felder geeignete Komponenten auszuwählen. • aus Beobachtungen Rückschlüsse auf den zugrundeliegenden physikalischen Effekt zu ziehen. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">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> <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 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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik
12	Modulbeauftragte/r: Leander Claes
13	Sonstige Hinweise: Modulseite https://emt.upb.de Methodische Umsetzung Vorlesung mit Übung (teilweise mit Simulationen am Rechner) Lernmaterialien, Literaturangaben Vorlesungsfolien sowie Übungsaufgaben werden bereitgestellt. Auf ergänzende Fachliteratur wird im Verlauf der Veranstaltung hingewiesen.

Geregelte Drehstromantriebe			
Controlled AC Drives			
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:
M.048.27013	180	6	Sommersemester
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
	1.-3. Semester	1	en
1	Modulstruktur		
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)
	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.27013 Geregelte Drehstromantriebe	2V 2Ü, SS	60
		120	P
			40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:		
	Keine		
3	Teilnahmevoraussetzungen:		
	Keine		
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Geregelte Drehstromantriebe:</i> Empfohlen: Die Teilnehmer sollten ein Bachelormodul zu den Grundlagen elektrischer Antriebe bereits absolviert haben.		

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Geregelte Drehstromantriebe:</i></p> <p>Kurzbeschreibung 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>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehstrommaschinen: Synchronmotor und Asynchronmotor (Aufbau, Wirkungsweisen, Modellierung, Ersatzschaltbilder, Kennlinien, Arbeitsbereiche) • Drehmoment und Drehzahl-Steuerung • Raumzeigertheorie (Grundwellenfelder, Koordinatentransformationen) • Prinzipien der flussorientierten Regelung • Strom-, Drehmoment- und Drehzahl-Regelung, Entwurfsmethoden, Direct Torque Control (DTC), Beobachter • Anwendungen aus Industrie, Straßen- und Schienenfahrzeugen 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studenten verstehen der wichtigsten Arten von Drehstromantrieben und ihre Eigenschaften und sind in der Lage, selbständig solche Antriebe auszuwählen und zu entwerfen. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studenten lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend einzusetzen • erweitern ihre Kooperations- und Teamfähigkeit sowie Präsentationskompetenz bei der Bearbeitung von Übungen • erwerben eine fachbezogene Fremdsprachenkompetenz. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <hr/> <p>ACHTUNG - WICHTIGER HINWEIS Die Lehrveranstaltung findet im SoSe 2024 nicht statt.</p> <hr/> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Geregelt Drehstromantriebe:</i> Lehrveranstaltungsseite http://ei.uni-paderborn.de/lea/ Methodische Umsetzung Teile der Veranstaltung werden als Rechnerübung durchgeführt. Lernmaterialien: Skript, weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p> <hr/> <p>ACHTUNG - WICHTIGER HINWEIS Die Lehrveranstaltung findet im SoSe 2024 nicht statt.</p> <hr/>

Höhere Regelungstechnik			
Advanced Control			
Modulnummer: M.048.27001	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Sommersemester
	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: en

1	Modulstruktur						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	L.048.27001 Höhere Regelungstechnik	2V 2Ü, WS+SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik:</i> Empfohlen: Systemtheorie und Regelungstechnik auf Bachelor-Niveau						
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik:</i> Kurzbeschreibung Dieser Kurs baut auf den Grundkursen zur Systemtheorie und zur Regelungstechnik auf und konzentriert sich auf den Entwurf von zeitdiskreten Regelungssystemen unter Verwendung von Übertragungsfunktionen und Zustandsraummethoden für Systeme mit mehreren Ein- und Ausgängen. Der Kurs richtet sich in erster Linie an Studierende der Ingenieurwissenschaften, kann aber auch für Studierende der Physik und anderer Naturwissenschaften nützlich sein. Inhalte						
							<ul style="list-style-type: none"> • Diskretisierung von dynamischen Systemen • Multivariable PI-Regelung • Aktuatorbeschränkungen und Anti-Windup-Mechanismus • Optimale lineare quadratische Schätzung • Optimale lineare quadratische Regelung • Grundlagen der modellprädiktiven Steuerung für beschränkte Systeme

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • das dynamische Verhalten von rückgekoppelten Systemen zu analysieren • geeignete Regeleinrichtungen zu entwerfen <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die erworbenen Kenntnisse disziplinübergreifend einsetzen, • können methodenorientiertes Vorgehen bei der systematischen Analyse und Synthese einsetzen und • sind durch die abstrakte und präzise Behandlung der Inhalte in der Lage, sich selbst weiterzubilden 								
6	<p>Prüfungsleistung:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="279 896 1420 1108"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 896 363 990">zu</th> <th data-bbox="363 896 975 990">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 896 1198 990">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 896 1420 990">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 990 363 1108">a)</td> <td data-bbox="363 990 975 1108">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 990 1198 1108">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 990 1420 1108">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Oliver Wallscheid</p>								

13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Höhere Regelungstechnik:</i> Kurshomepage https://en.ei.uni-paderborn.de/rat Umsetzung Aufgrund eines Wechsels der Lehrstuhlleitung im Bereich der Regelungs- und Automatisierungstechnik kann dieser Kurs aktuell nur als Selbstlernkurs auf Basis digitaler Lernmaterialien angeboten werden. Studierende können die Kursmaterialien in ihrem eigenen Tempo durchgehen und mündliche Abschlussprüfungen durchgängig während des Semesters anfragen. Weitere Informationen werden zu Beginn des Vorlesungsstarts bereitgestellt. Lernmaterialien, Literaturangaben Buch- und allgemeine Literaturempfehlungen werden während der aktiven Kurszeit gegeben.</p>
----	---

Systemidentifikation						
System identification						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.27026	180	6	Wintersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.27026 Systemidentifikation	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Systemidentifikation:</i> Empfohlen: Signal- und Systemtheorie, Regelungstechnik					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Systemidentifikation:</i></p> <p>Kurzbeschreibung</p> <p>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.</p> <p>Inhalt</p> <ul style="list-style-type: none">• Einleitung: Anwendungsfelder der Systemidentifikation und grundlegende Begriffe• Wiederholung Grundlagen: Dynamische Modelle im Zustandsraum, Zeitdiskretisierung, stochastische Prozesse• Identifikation von deterministischen, statischen Prozesse (Funktionsfitting)• Systematische Bewertung der Identifikationsergebnisse (Genauigkeitsanalyse)• Numerische Optimierungsmethoden für (nicht-)lineare Probleme• Identifikation dynamischer Prozesse im Zustandsraum mittels iterativer Optimierung• Zustands- und Parameterschätzung mittels Kalman-Filterung• Praktische Aspekte der Umsetzung (z.B. optimale Systemanregung)
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz:</p> <p>Die Studierenden sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none">• Systemtheoretische Modellklassen/-eigenschaften zu erläutern und diese gegeneinander abzugrenzen.• Problemspezifische Lösungsmethoden zur Systemidentifikation selbstständig auszuwählen, anzuwenden und ggf. anzupassen.• Identifikationsergebnisse zu bewerten und daraus ableiten, ob der gewählte Lösungsweg zielführend war oder ggf. modifiziert werden muss. <p>Fachübergreifende Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können die erlernten Methoden auf (interdisziplinäre) Probleme unterschiedlicher Fachdomänen anwenden (z. B. innerhalb der Elektrotechnik, des Maschinenbaus oder der Wirtschaftswissenschaften).• können mathematische Modelle komplexer Systeme empirisch ermitteln und diese interpretieren (Abstraktionsfähigkeit).• können softwarebasierte, ingenieurwissenschaftliche Werkzeuge anwenden und (weiter-)entwickeln.• sind befähigt sich selbst in angrenzende und weiterführende Themengebiete einzuarbeiten.

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

6	Prüfungsleistung: <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)		
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang
	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min
			Gewichtung für die Modulnote 100%
7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik		
12	Modulbeauftragte/r: Dr.-Ing. Oliver Wallscheid		
13	Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Systemidentifikation:</i> Lehrveranstaltungsseite https://en.ei.uni-paderborn.de/rat Methodische Umsetzung Vorlesung mit Skriptum, Foliensatz und Tafelanschrieb Übungseinheiten an der Tafel und im PC-Poolraum (Matlab/Simulink) Abgabeübungen sowie kleine Seminararbeit (beides freiwillig) Lernmaterialien, Literaturangaben 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		

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

Technical Acoustics						
Modulnummer: M.048.27022	Workload (h): 180	Leistungspunkte: 6	Turnus: Wintersemester			
	Studiensemester: 1.-3. Semester	Dauer (in Sem.): 1	Sprache: de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.27022 Technische Akustik	2V 2Ü, WS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen: Keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i> Keine					
4	Inhalte: <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Akustik:</i> Kurzbeschreibung Die Lehrveranstaltung Technische Akustik konzentriert sich auf die Vermittlung der Grundlagen der Akustik mit dem Schwerpunkten Modellierung und Simulation von Schallausbreitung. Inhalt Die Vorlesung Technische Akustik behandelt folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Akustische und Schallfeldkenngrößen • Grundlagen der Wellenausbreitung • Hörakustik • Wellengleichungen • Modellierung • Elektro-akustische sowie akusto-elektrische Kopplungen • Analytische und numerische Simulation der Schallausbreitung • Materialdaten • Technische Schallquellen (Eigenschaften) • Schallfeldvisualisierung (zur Verifikation) 					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitungsvorgänge in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen mathematisch zu beschreiben und mittels analytischer oder numerischer Simulation zu analysieren. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen, • können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten, • sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>								
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Bernd Henning</p>								

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

Topics in Advanced Control						
Topics in Advanced Control						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.27030	180	6	Sommersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	en			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a) L.048.27030 Topics in Advanced Control	2V 2S, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	None					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Topics in Advanced Control:</i> Empfohlen: Systemtheorie und Regelungstechnik					

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Topics in Advanced Control:</i></p> <p>Dieser Kurs behandelt eine Auswahl aktueller Themen im Bereich der fortgeschrittenen Steuerung. Der erste Teil des Kurses folgt einem regulären Vorlesungsformat, während der Hauptteil des Kurses eine aktive Teilnahme der Studenten und ein unabhängiges Studium aktueller Forschungsthemen im Bereich der fortgeschrittenen Regelungstechnik erfordert. Der Kurs beginnt mit einer kurzen Zusammenfassung einiger Schlüsselkonzepte der fortgeschrittenen Regelungstechnik und der Diskussion des Spektrums zwischen modellfreien und modellbasierten Regelungsansätzen. Dann werden spezifische Themen vorgestellt und die Studierenden wählen eine Forschungsarbeit für ihre Hauptstudie während des Kurses aus. Darüber hinaus bietet dieser Kurs eine Einführung in das wissenschaftliche Lesen, Schreiben und Präsentieren im Laufe des Semesters. Aus methodischer Sicht werden wir fortgeschrittene daten- und modellbasierte Kontrollmethoden diskutieren, insbesondere ihre Anwendung auf reale autonome Systeme, Robotik und Multiagentensysteme. Die Auswahl der Themen kann sich von Jahr zu Jahr ändern.</p>								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Spektrum zwischen modellfreier und modellbasierter Regelung zu erklären. • sich selbstständig aus der Literatur Fachwissen zu einem bestimmten Gebiet der Regelungstechnik aneignen. • die Bedeutung von Veröffentlichungen auf dem Gebiet für den Stand der Technik zu interpretieren. • das Wissen und die Techniken aus diesem Kurs auf ein breites Spektrum von Disziplinen anwenden. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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="text-align: center;">zu</th> <th style="text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center;">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>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:</p> <p>keine</p>								
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</p> <p>Keine</p>								
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:</p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>								
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote:</p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>								

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:</p> <p>Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. Erdal Kayacan</p>
13	<p>Sonstige Hinweise:</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Topics in Advanced Control:</i></p> <p>Lehrveranstaltungsseite: https://en.ei.uni-paderborn.de/de/rat</p> <p>Methodische Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung und Seminar. • Präsentation von Literatur. • Selbstständiges Einarbeiten in eine Thematik. • Austausch mit anderen Studierenden und einem Betreuer aus der Arbeitsgruppe. • Abschlusspräsentationen von Studierenden.

Ultraschallmesstechnik						
Ultrasonic measurement technology						
Modulnummer:	Workload (h):	Leistungspunkte:	Turnus:			
M.048.27015	180	6	Sommersemester			
	Studiensemester:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
	1.-3. Semester	1	de			
1	Modulstruktur					
	Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
a)	L.048.27015 Ultraschallmesstechnik	2V 2Ü, SS	60	120	P	40/40
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:					
	Keine					
3	Teilnahmevoraussetzungen:					
	Keine					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i>					
	Keine					

4	<p>Inhalte:</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i></p> <p>Kurzbeschreibung 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.</p> <p>Inhalt Die Vorlesung Ultraschallmesstechnik behandelt folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akustische und Schallfeldkenngrößen • Grundlagen der Wellenausbreitung • Ultraschallsensordesign (experimentelle Realisierung) • Methoden zur Messung und Visualisierung von Ultraschallfeldern (Nadel- und Membranhydrophon, Schlierenmessplatz, Laservibrometrie. . .) • Messtechnische Methoden zur akustischen Materialdatenbestimmung (Schallgeschwindigkeit, Schallkennimpedanz. . .) • Anwendung von Ultraschall zur Zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (NDT) und Schallemissionsanalyse • Anwendung von Ultraschall und in der Prozessmesstechnik (Abstand, Durchfluss, Füllstand. . .) 								
5	<p>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachkompetenz: Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall einzusetzen, um akustische und nicht akustische Größen damit zu bestimmen. <p>Fachübergreifende Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Kenntnisse und Fertigkeiten disziplinübergreifend und bei komplexen Fragestellungen einsetzen, • können aufgrund einer systematischen Problemanalyse zielgerichtet Lösungen erarbeiten, • sind aufgrund der methodenorientierten Wissensvermittlung befähigt, sich selbst in tangierende Arbeitsgebiete einzuarbeiten. 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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 1653 1422 1861"> <thead> <tr> <th data-bbox="277 1653 363 1744">zu</th> <th data-bbox="363 1653 975 1744">Prüfungsform</th> <th data-bbox="975 1653 1198 1744">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1198 1653 1422 1744">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="277 1744 363 1861">a)</td> <td data-bbox="363 1744 975 1861">Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat</td> <td data-bbox="975 1744 1198 1861">120-180 min oder 30-45 min oder 30 min</td> <td data-bbox="1198 1744 1422 1861">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%						

2 Bereich der fachwissenschaftlichen Studien

7	<p>Studienleistung, qualifizierte Teilnahme: keine</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Keine</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Credits: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist.</p>
10	<p>Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).</p>
11	<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen: Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), Masterstudiengang Computer Engineering v3 (CEMA v3), englisch, Masterstudiengang Computer Engineering v4 (CEMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v4 (EMA v4), Masterstudiengang Elektrotechnik v5 (EMA v5), Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, NEU23 Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik</p>
12	<p>Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Bernd Henning</p>
13	<p>Sonstige Hinweise: <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Ultraschallmesstechnik:</i> Lehrveranstaltungsseite http://emt.upb.de Methodische Umsetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen mit Folien-Präsentation umfangreicher Zusammenhänge • Praktische Arbeit in Gruppen mittels Messtechnik im Labor <p>Lernmaterialien, Literaturangaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung eines Skripts; Hinweise auf Lehrbücher aus der Lehrbuchsammlung werden bekannt gegeben.

3 Bereich der fachdidaktischen Studien

3.1 Pflichtmodul Technikdidaktik

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

3 Bereich der fachdidaktischen Studien

4	<p>Inhalte:</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>Lernergebnisse und Kompetenzen:</p> <p>Fachliche Kompetenzen: Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • die didaktischen Grundlagen von mediengestützten Unterricht zu beschreiben • industrietypische Soft- und Hardware gezielt und geeignet anzuwenden und zur gezielten Anwendung anzuleiten, • fachdidaktische Konzepte der Lernsituationsgestaltung anzuwenden und darauf basierend Lernaufgaben zu entwickeln, zu formulieren und zu reflektieren. <p>Spezifische Schlüsselkompetenzen: Studierende sind nach Besuch des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • multimediale Lernumgebungen im Fachunterricht methodisch sinnvoll zu nutzen, • im Team in einer vernetzten Arbeits- und Lernumgebung kooperativ zu arbeiten und zu lernen 								
6	<p>Prüfungsleistung:</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; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%; text-align: center;">zu</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Mündliche Prüfung oder schriftliche Hausarbeit</td> <td style="text-align: center;">30-45 min oder ca. 40.000 Zeichen</td> <td style="text-align: center;">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%						

3 Bereich der fachdidaktischen Studien

7	Studienleistung, qualifizierte Teilnahme:		
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
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	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:		
Keine			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Credits:		
Bestandene Modulabschlussprüfung (MAP) sowie qualifizierte Teilnahme an der Lehrveranstaltung des Moduls.			
10	Gewichtung für Gesamtnote:		
Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen oder Studiengangversionen:		
BF Informationstechnik Lehramt BK affine Fächer Master v5			
12	Modulbeauftragte/r:		
Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen			
13	Sonstige Hinweise:		
keine			

4 Übersicht des Modulangebotes im Wintersemester

• M.048.10903 Optische Informationsübertragung	32
• M.048.10907 Introduction to Algorithms	26
• M.048.10910 Aktuelle Themen der Signalverarbeitung	25
• M.048.10911 Numerische Verfahren für Ingenieure	29
• M.048.11102 Elektrische Antriebstechnik	7
• M.048.11107 Messtechnische Signalanalyse in Python	14
• M.048.11112 Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	19
• M.048.22001 Antriebe für umweltfreundliche Fahrzeuge	38
• M.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids	47
• M.048.22006 Leistungselektronik	49
• M.048.22007 Mensch-Haus-Umwelt	56
• M.048.22010 Umweltmesstechnik	65
• M.048.22014 Energy Transition	45
• M.048.22016 Leistungselektronische Stromversorgungen	54
• M.048.22019 Modellierung von Energiesystemen	61
• M.048.23002 Digital Image Processing I	74
• M.048.23018 Topics in Pattern Recognition and Machine Learning	71
• M.048.23019 Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel	86
• M.048.23020 Advanced Topics in Robotics	69
• M.048.27018 Advanced System Theory	93
• M.048.27022 Technische Akustik	107
• M.048.27026 Systemidentifikation	105
• M.048.27029 Data Science for Dynamical Systems	95
• M.048.82050 Konzepte der Industrie für Lehramt an Berufskollegs	22

5 Übersicht des Modulangebotes im Sommersemester

• M.048.10908 Zeitdiskrete Signalverarbeitung	34
• M.048.10911 Numerische Verfahren für Ingenieure	29
• M.048.11103 Industrielle Messtechnik	11
• M.048.11105 Regenerative Energien	17
• M.048.11111 Energieeffizienz in der Industrie	10
• M.048.11113 Einführung in Algorithmen zur Bewegungsplanung	5
• M.048.22003 Bauelemente der Leistungselektronik	41
• M.048.22008 Messstochastik	58
• M.048.22013 Solar Electric Energy Systems	63
• M.048.22017 Leistungselektronik für die Energiewende	52
• M.048.22018 Energiesystemtechnik	43
• M.048.23010 Robotik	81
• M.048.23012 Statistical and Machine Learning	84
• M.048.23016 Digital Image Processing II	76
• M.048.23019 Technische kognitive Systeme - Ausgewählte Kapitel	86
• M.048.23021 Topics in Audio, Speech and Language Processing	89
• M.048.23022 Reinforcement Learning	79
• M.048.27001 Höhere Regelungstechnik	102
• M.048.27013 Geregelt Drehstromantriebe	100
• M.048.27015 Ultraschallmesstechnik	112
• M.048.27028 Gekoppelte Felder	98
• M.048.27030 Topics in Advanced Control	110
• M.048.82003 Vertiefungsmodul Didaktik berufsspezifischer Medien für Elektrotechnik	115
• M.048.82050 Konzepte der Industrie für Lehramt an Berufskollegs	22

6 Übersicht der Modulangebote in englischer Sprache

• M.048.10907 Introduction to Algorithms	26
• M.048.22002 Intelligent Control of Electricity Grids	47
• M.048.22003 Power Electronic Devices	41
• M.048.22006 Power Electronics	49
• M.048.22013 Solar Electric Energy Systems	63
• M.048.22014 Energy Transition	45
• M.048.23002 Digital Image Processing I	74
• M.048.23010 Robotics	81
• M.048.23012 Statistical and Machine Learning	84
• M.048.23016 Digital Image Processing II	76
• M.048.23018 Topics in Pattern Recognition and Machine Learning	71
• M.048.23019 Cognitive Systems Engineering - Special Topics	86
• M.048.23020 Advanced Topics in Robotics	69
• M.048.23021 Topics in Audio, Speech and Language Processing	89
• M.048.23022 Reinforcement Learning	79
• M.048.27001 Advanced Control	102
• M.048.27013 Controlled AC Drives	100
• M.048.27018 Advanced System Theory	93
• M.048.27027 Topics in Automatic Control	??
• M.048.27029 Data Science for Dynamical Systems	95
• M.048.27030 Topics in Advanced Control	110

Erzeugt am 6. März 2024 um 14:17.