MODULHANDBUCH

für den Studiengang

**Bachelor Elektrotechnik mit Praxissemester / Antriebssysteme und
Automation**

(Prüfungsordnungsversion 2024)

INHALTSVERZEICHNIS

Thesis.....	4
Mathematik 1.....	6
Physik 1.....	8
Digitale Informationsverarbeitung 1.....	10
Elektrotechnik 1.....	12
Ingenieurmethodik.....	14
Mathematik 2.....	16
Physik 2.....	18
Digitale Informationsverarbeitung 2.....	20
Elektrotechnik 2.....	22
Grundlagenpraktikum 1.....	24
Transformationen.....	26
Mehrphasensysteme.....	28
IT-Projekt.....	30
Elektronik.....	33
Grundlagenpraktikum 2.....	35
Grundlagen Praxisumfeld.....	38
Praxissemester.....	41
Elektrische Maschinen.....	43
Leistungselektronik.....	45
Regelungstechnik.....	47
Mikrocontrollertechnik.....	49
Sensor-, Aktortechnik.....	51
Netze.....	53
Dimensionierung elektr. Maschinen.....	55
Leistungselektronische Anwendungen.....	57
Digitale Regelungstechnik.....	59
SPS-Technik.....	61
Betriebliche Praxis.....	63
Grundlagen der Finite Elemente Methode.....	65
Modellbasierte Methoden der Fehlerdiagnose.....	66
Light Technology.....	68
Numerische Mathematik.....	70
Kraftwerksanlagen.....	72
Infrastruktursysteme der Energieversorgung.....	74
Netzstrategien und innovative Netzbetriebsmittel.....	76
Innovative Isoliersysteme.....	78
Automatisierung ereignisdiskreter Systeme.....	80
Embedded Systems.....	82
Gebäudesimulation.....	84
Technisches Englisch.....	86
Special electrical machines and drives.....	88
Elektronische Steuergeräte.....	90
Datenanalyse mit Python.....	92

Energiewelt Heute und in der Zukunft.....	94
Nachhaltigkeit.....	96
Schaltnetzteile.....	98
Green-Tech-Challenge.....	100
Softwareentwicklung robotischer Systeme mit dem Robot Operating System.....	102

Nummer						
103	Thesis					
Sprache deutsch	Dauer gemäß PO	Studiensemester 6/7	Häufigkeit des Angebots Findet in jedem Semester statt		Art des Moduls Pflichtfach	ECTS 14
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload Kontakt- zeit 0h	Selbst- studium 420h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen In der Bachelor-Thesis sollen die Studierenden ihre im Studium erarbeiteten Fach-, Methoden- und Schlüsselkompetenzen innerhalb einer vorgegebenen Frist bei der Bearbeitung einer komplexen Aufgabe in einem Fachgebiet anwenden. Sie erlangen in dieser Abschlussarbeit die Befähigung, sowohl fachliche Einzelheiten als auch fachübergreifende Zusammenhänge nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten und zu dokumentieren. Im Kolloquium sind die Arbeitsergebnisse in Form eines Fachvortrags zu präsentieren. Dabei sollen die Studierenden die wesentlichen Kernpunkte, Methoden und Problemfelder der Thesis in komprimiert aufbereiteter Form darstellen. Die Studierenden beherrschen Techniken zur Darstellung, Erläuterung und Verteidigung der erzielten Ergebnisse zu dem in der Thesis bearbeiteten Arbeitsgebiet. Sie können sich einer Fachdiskussion zu den Themen der Thesis stellen, sie in den jeweiligen industriellen Gesamtrahmen einordnen und Fragen der wissenschaftlichen Lösungswege sowie deren Randbedingungen beantworten.					
3	Inhalte Die Bachelor-Thesis ist eine eigenständige Bearbeitung einer praxisnahen, ingenieurgemäßen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Darstellung und Erläuterung ihrer Lösung. Die Aufgabenstellung stammt aus einem der im Studiengang vorhandenen Fachgebiete. Eine externe Bearbeitung in einem Industrieunternehmen ist möglich und erwünscht. Hierbei sind die Bedingungen der Prüfungsordnung zu beachten. Die Bachelor-Thesis wird in der Regel im sechsten bzw. siebten Fachsemester abgeleistet und umfasst einen zusammenhängenden Zeitraum von 12 Wochen. Die vorgegebenen Fristen sind der Prüfungsordnung zu entnehmen. Die Bachelor-Thesis wird durch einen Fachvortrag im Rahmen eines Kolloquiums abgeschlossen. Das thematisch abgegrenzte Aufgabengebiet der Thesis wird dabei mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden aufgearbeitet und präsentiert. Argumentationsketten für die gewählte Vorgehensweise und die inhaltliche Vorgehensweise bei der Bearbeitung werden gebildet und diskutiert.					
4	Lehrformen /					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen Thesis und Vortrag					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote Thesis: 15%, Kolloquium: 5%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer						
321100	Mathematik 1					
Sprache deutsch	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Wintersemester statt		Art des Moduls Pflichtfach	ECTS 7
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload Kontakt-zeit 90h	SWS Selbst-studium 120h
-	Mathematik 1		Vorlesung			6
-	Mathematik 1		Übung			3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Techniken der Analysis in einer Dimension anwenden • Grundlegende Techniken der Linearen Algebra anwenden • Die besondere Stellung der komplexen Zahlen in technischen Anwendungen beschreiben • Mathematische Sachverhalte analysieren • Die Richtigkeit mathematischer Aussagen beurteilen • Einfache technische Zusammenhänge in mathematischer Fachsprache formulieren 					
3	Inhalte Eine Vorlesung vermittelt die Grundkenntnisse der Analysis und linearen Algebra. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/ Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben.					
4	Lehrformen Eine Vorlesung vermittelt die Grundkenntnisse der Analysis und linearen Algebra. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/ Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben.					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement					
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,59%					
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. rer. nat. Johannes Neidhart Lehrende/r					

	siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Papula, Lothar, Mathematik für Ingenieure 1-3, Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden Brauch/Dreyer/Haacke, Mathematik für Ingenieure, B.G. Teubner Stingl, Peter, Mathematik für Fachhochschulen, Carl-Hanser Verlag Papula, Lothar, Mathematische Formelsammlung, Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden Feldmann, Repetitorium Ingenieurmathematik, Binomi-Verlag Preuß, Wenisch, Mathematik 1-3, Hanser-Verlag Fetzer, Fränkel, Mathematik 1-2, Springer-Verlag

Nummer							
321200		Physik 1					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	1	Findet nur im Wintersemester statt	Pflichtfach		5	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Physik 1		Vorlesung		Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 90h	4
-	Physik 1		Übung				2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls haben Studierende Grundkenntnisse der Mechanik und Thermodynamik erworben. Studierende sind mit erfolgreichen Absolvieren des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Gesetze auf Fragestellungen aus der Ingenieurspraxis anzuwenden - Probleme zu abstrahieren - Relevante Informationen aus Aufgabestellungen herauszufiltern und die Aufgaben mit Hilfe der erlernten physikalischen Grundlagen zu berechnen - verbal formulierte Probleme zu formalisieren und die relevanten naturwissenschaftlich physikalischen Hintergründe zu erkennen und zu begründen - die Grenzen zu benennen, in dessen Rahmen die erlernten physikalischen Grundlagen gelten und Fehlerabschätzungen durchzuführen - selbstständig neue Inhalte auf Basis des bearbeiteten Stoffes zu erarbeiten - lösungsorientiert und kritikfähig mit Problemen umzugehen 							
3	Inhalte						
<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik - Newton'sche Axiome - Kräfte - Bezugssysteme und Scheinkräfte - Zentralkörperprobleme - Dynamik des Massenpunktes und Systemen von Massenpunkten - Dynamik starrer Körper - Mechanik deformierbarer Körper - Fluidstatik - Fluiddynamik <p>Thermodynamik :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prozess- und Zustandsgrößen - Thermische Ausdehnung, Gasgesetze - Wärme als Energieträger, Hauptsätze der Thermodynamik - thermodynamische Maschinen, Kreisprozesse - Phasenumwandlungen - Wärmetransport 							
4	Lehrformen						
Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff							

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Grundlegende Mathematikkenntnisse, Differenzial- und Integralrechnung, Vektorrechnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,56%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Simone Arnold Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Hahn, Physik für Ingenieure, 2. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag 2015, ISBN 978-3-11-035056-2 Tipler, Physik, Spektrum Verlag

Nummer							
321300		Digitale Informationsverarbeitung 1					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	4	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
					Kontaktzeit	Selbststudium	
					45h	75h	3
-	Digitale Informationsverarbeitung 1		Vorlesung				2
-	Digitale Informationsverarbeitung 1		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Kenntnisse der Digitaltechnik als Grundlage für den Hardware- und den Softwareentwurf. Dies bedeutet im Einzelnen:</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die mathematischen und technischen Grundlagen der Digitaltechnik sowie über die elementaren Datentypen und Operationen, welche die Grundlage des Programmierens bilden. Sie sind in der Lage, Digitalschaltungen für typische Eingebettete Systeme in ihrer Wirkungsweise zu verstehen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Begriffe, Zusammenhänge und Wirkprinzipien. Von diesen Grundkenntnissen ausgehend sind sie in der Lage, sich in tiefere Einzelheiten, in den jeweils aktuellen Stand der Technik und in die Anforderungen der Praxis einzuarbeiten.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Grundlagen der Digitaltechnik sowie Fragen der Schaltungspraxis und Entwurfsmethodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abgrenzung analog versus digital - Schaltalgebra - Normalformen - Schaltungsminimierung und Minimalformen - Binärzahlen und ihre Operationen - Beschreibungsformen digitaler Schaltungen (Schaltfunktionen, Wahrheits- und Übergangstabellen, Schaltpläne, Impulsdigramme) - Kombinatorische Schaltungen (Schaltnetze), z. B. Multiplexer, Codierer, Vergleicher, Addierer - Sequentielle Schaltungen (Schaltwerke), z. B. Flip-Flops, Register, Automaten - Überblick Implementierungsmöglichkeiten (diskrete Logik, ASIC, FPGA, Mikrocontroller) 						
4	Lehrformen						
	<p>In der Vorlesung "Digitale Informationsverarbeitung 1" werden die Grundlagen des Aufbaus von Digitalschaltungen, der Schaltungsdokumentation und der Schaltalgebra, die Grundsaltungen sowie elementare Gesichtspunkte des Entwerfens und Optimierens vorgestellt und näher erläutert. In den Übungen werden Aufgabenstellungen der Schaltalgebra gelöst und für vorgegebene Problemstellungen Schaltungslösungen ausgearbeitet.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	Klausur						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jan Watzlaw Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Wöstenkühler, G.: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser, 2012 Fricke, K.: Digitaltechnik, Springer, 2018 Gehrke, W.; Winzker, M.; Urbanski, K.; Woitowitz, R.: Digitaltechnik, Springer, 2016 Lipp, H. M.; Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, De Gruyter, 2011 Schulz, P.; Naroska, E.: Digitale Systeme mit FPGAs entwickeln, Elektor, 2016

Nummer						
321400		Elektrotechnik 1				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch	1 Semester	1	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	8
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload	
					Kontakt-zeit	Selbst-studium
					90h	150h
-	Elektrotechnik 1		Vorlesung			6
-	Elektrotechnik 1		Übung			4
						2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Ausgehend von physikalischen Grundlagen wird in diesem Modul elektrotechnisches Basiswissen erarbeitet. Dabei spielt neben der Vermittlung von Fachkompetenz die Einführung in ingenieurwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen eine wesentliche Rolle. Die behandelte Thematik versetzt Studierende in die Lage einfache Gleich- und Wechselstromnetzwerke zu analysieren.</p> <p>Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der elektrotechnischen Grundgrößen und für das Zusammenwirken der Größen in Gleichstromnetzwerken und linearen quasistationären Wechselstrom-Netzwerken sowie ihrer Beschreibung durch komplexe Größen.</p>					
3	Inhalte					
	<p>Basierend auf den physikalischen Grundlagen werden zunächst einige Begriffe sowie fundamentale Zusammenhänge der Elektrotechnik erläutert. Dabei wird neben der gebräuchlichen mathematischen Notation auch die symbolische Darstellung mittels Schaltplänen eingeführt. Insbesondere wird auf die Beschreibung elektrotechnischer Vorgänge durch mathematische Formeln eingegangen.</p> <p>In der Gleichstromtechnik werden Widerstände und Quellen als Bauelemente eingeführt und einfache Grundsaltungen betrachtet. Hierbei wird auch auf technische Realisierungen eingegangen und es werden praktische Beispiele betrachtet. Schließlich führt die Verallgemeinerung des Ohmschen Gesetzes und der Kirchhoffschen Regeln zur Maschenstrom- und Knotenpotentialanalyse von Netzwerken.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen: Elektrische Ladungen, elektrische Spannung, elektrischer Strom - Energieübertragung in linearen Netzwerken - Ohmsches Gesetz - Elektrische Quellen: Eingeprägte Spannungsquelle, Eingeprägte Stromquelle, Lineare Quelle mit Innenwiderstand - Verzweigter Stromkreis: Zweipol als Schaltelement, Zweipolnetze und die Kirchhoffschen Gesetze, Reihenschaltung von Zweipolen, Parallelschaltung von Zweipolen - Netztransfigurationen, Ersatz-Quellen - Netzwerkanalyse: Knotenpunkt-Potential-Analyse, Maschenstrom-Analyse <p>In der Wechselstromtechnik werden die aus der Gleichstromtechnik bekannten Analyse-Methoden auf Wechselstromnetze ausgedehnt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harmonische Wechselgröße als Zeitdiagramm und in komplexer Darstellung - Grundzweipole R, C, L - Ohmsches Gesetz und Kirchhoffsche Gesetze im Komplexen - Zeigerdiagramm - Knotenpunkt-Potential-Analyse und Maschenstrom-Analyse im Komplexen - Leistung und Energie an Grundzweipolen - Zweipol mit Phasenverschiebung, Leistung und Energie, Komplexe Leistung - Frequenzabhängigkeiten bei RL/RC-Zweipolen, Ortskurven, Frequenzgang - Schwingkreis und Resonanz: Reihenresonanz, Parallelresonanz, Ortskurven, Bodediagramm 					

4	Lehrformen Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in den zugehörigen Übungen zeitnah behandelt, praktische Problemstellungen diskutiert und Lösungen erarbeitet.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,10%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Wagner, A.: Elektrische Netzwerkanalyse, Books on Demand, Norderstedt 2001 Lindner, Brauer Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig 2001 Frohne, Löcherer, Müller: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2002

Nummer							
321500		Ingenieurmethodik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	
-	Normen und Sicherheitstechnik		Vorlesung				4
-	Normen und Sicherheitstechnik		Übung				1
-	Wissenschaftliches Arbeiten		Vorlesung				1
-	Wissenschaftliches Arbeiten		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden erwerben das Verständnis für die Entstehung, Struktur und Anwendung von Normensystemen und können die wichtigsten Normen in der Praxis bei betrieblichen Abläufen umsetzen. Sie kennen ihre Pflichten, Aufgaben und Verantwortung als Elektrofachkraft.</p> <p>Die Studierenden können wissenschaftlich Arbeiten und Denken. Sie haben Verständnis für den wissenschaftlichen Beweis und erforderliche Dokumentation.</p> <p>Sie kennen die formale Struktur einer wissenschaftlichen Veröffentlichung, zitieren korrekt und haben ein Problembewusstsein bei Plagiaten.</p> <p>Sie besitzen Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Anwendung von Software im Bereich der künstlichen Intelligenz.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Normen und Sicherheitstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur des Normenwesens, international, europäisch, national - Gesetze, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften - Die relevanten Normen für die Sicherheit in Anlagen und Betrieben - Aufgaben, Pflichten und Sicherheit der Elektrofachkraft - Organisation der Elektrosicherheit im Betrieb - Dimensionierung von Schutzzeineinrichtungen - Organisation von Schutzmaßnahmen, sicherheitstechnische Praxislösungen <p>Wissenschaftliches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellen eines Wissenschaftlichen Berichtes - Gliederung: Kurzfassung, Einleitung, Darstellung der Arbeit, Zusammenfassung, Anhang - Layout: Text, Grafiken, insbesondere Diagramme, Formeln, Zitate - Wissenschaftlich korrekte Zitiermethoden - Wissenschaftliches Fehlverhalten (Plagiate) - Umgang mit Werkzeugen der künstlichen Intelligenz - Physikalische Einheiten und Präfixe - Einführung in die ingenieurmäßigen Methoden zur Datenanalyse: Mittelwerte, Standardabweichung, Messfehler, Lineare Ausgleichsrechnung, Korrelationsfaktor 						
4	Lehrformen						
	<p>Normen und Sicherheitstechnik:</p> <p>Das Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse in der praktischen Anwendung dargestellt. Anhand von Bauelementen wird das theoretische Wissen vertieft. Die Teilnehmer tragen mit selbst erstellten Präsentationen aktiv zur Veranstaltung bei. Das Vorlesungsskript und die Übungen werden zum Download im Internet zur Verfügung gestellt.</p>						

	<p>Wissenschaftliches Arbeiten: Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in den zugehörigen Übungen zeitnah behandelt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund</p>
11	<p>Literatur DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen BGV Unfallverhütungsvorschriften Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft VDE-Schriftreihe Normen Verständlich; „Betrieb von elektrischen Anlagen“; Verfasser: Komitee 224 Hohe, G.; Matz, F.: VDE-Schriftreihe Normen Verständlich; „Elektrische Sicherheit“ Vorlesungsskript Normen und Sicherheitstechnik Heike & Lutz Hering: Technische Berichte, 7. Auflage, Springer Vieweg Wiesbaden 2015 Martin Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, 6. Auflage, UTB-Bandnr. 3154 Eden,K; Gebhard, H: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, 2. Auflage, Springer-Vieweg Wiesbaden</p>

Nummer						
322100	Mathematik 2					
Sprache deutsch	Dauer 1 Semester	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Sommersemester statt		Art des Moduls Pflichtfach	ECTS 7
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload Kontakt- zeit 90h	SWS Selbst- studium 120h
-	Mathematik 2		Vorlesung			6
-	Mathematik 2		Übung			3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrale verschiedener Funktionen einer Veränderlichen mit unterschiedlichen Integrationstechniken lösen • homogene und inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung lösen • Grundbegriffe der Matrizen Theorie erklären • Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen 					
3	Inhalte					
	<p>Integralrechnung(eindimensional): Stammfunktion, unbestimmtes Integral, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsatz der Integralrechnung, Integrationstechniken: Elementare Rechenregeln, partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integrale, numerische Integration(Rechteck - , Trapez - und Simpsonregel)</p> <p>Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen: Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung: Trennung der Veränderlichen, Variation der Konstanten, Anfangswertprobleme Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, allgemeine Lösung der inhomogenen DGL (Variation der Konstante) Elektrische Schaltungen und Differentialgleichungen Vektorräume, Unterräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension, Kern, Bild, Rang von Matrizen, Eigenvektoren und Eigenwerte</p>					
4	Lehrformen					
	<p>Eine Vorlesung vermittelt weiterführende Kenntnisse der Analysis und Linearen Algebra. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben und setzen sich dadurch mit den Begriffen, Aussagen und Methoden aus der Vorlesung auseinander.</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik 1</p>					
6	Prüfungsformen					
	Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,59%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Annette Zacharias Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure 1-3, Vieweg, Braunschweig-Wiesb. 2000 Brauch/Dreyer/Haacke: Mathematik für Ingenieure, B.G. Teubner 1995 Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, Carl-Hanser Verlag 1999 Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung, Vieweg, Braunschweig-Wiesb. 2000 Fetzer, Fränkel: Mathematik 1-2, Springer-Verlag, 2004 Preuß, Wenisch: Mathematik 1-3, Hanser-Verlag, 2003 Feldmann: Repetitorium Ingenieurmathematik, Binomi-Verlag, 1994

Nummer							
322200		Physik 2					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	2	Findet nur im Sommersemester statt	Pflichtfach		5	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Physik 2		Vorlesung		Kontakt-zeit 45h	Selbst-studium 105h	3
-	Physik 2		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Das Thema Schwingungen, Wellen und Optik zu beherrschen heißt, die Natur von elektromagnetischen Wellen zu verstehen und einfache optische und analytische Anwendungen berechnen zu können. Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage für Elektroingenierure relevante Grundkenntnisse aus dem Bereich Schwingungen, Wellen und Optik und die zugrundeliegenden physikalischen Grundsätze auf Problemstellungen anzuwenden. Die Abstraktionsfähigkeit, die Problemlösungskompetenz und die Kritikfähigkeit wird geschult. Sie haben Fähigkeit, verbal formulierte Probleme zu formalisieren und die relevanten naturwissenschaftlich physikalischen Hintergründe zu erkennen und zu begründen. Sie sind in der Lage neuer Inhalte auf Basis des bekannten Stoffes selbstständig zu erarbeiten.</p>							
3	Inhalte						
<p>Schwingungen und Wellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - freie harmonische Schwingungen - gedämpfte Schwingungen - erzwungene Schwingungen - Pendelbewegungen - Überlagerung und Kopplung von Schwingungen - harmonische Wellen, ihre Ausbreitung, Überlagerung - Interferenz und Beugung - Grenzen des Wellenmodells - Photoeffekt und Spektren <p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lichtausbreitung - geometrische Optik - optische Instrumente (Fernrohr, Mikroskop,...) - Wellenoptik - Spektralanalyse 							
4	Lehrformen						
Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Physik1, Mathematik 1							
6	Prüfungsformen						
Klausur							

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,56%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Simone Arnold Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Hahn, Physik für Ingenieure, 2. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag 2015, ISBN 978-3-11-035056-2 Tipler, Physik, Spektrum Verlag

Nummer							
322300		Digitale Informationsverarbeitung 2					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	2	Findet nur im Sommersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	
-	Digitale Informationsverarbeitung 2 Praktikum		Praktikum				4
-	Digitale Informationsverarbeitung 2		Vorlesung				1
-	Digitale Informationsverarbeitung 2		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden verstehen und wenden strukturierende Kontrollstrukturen der Programmiersprache C++ an. Sie benennen C++ Datentypen und Strukturen und nutzen sie in eigenen Programmbeispielen. Sie analysieren Aufgabenstellungen und erstellen eigenständig Hauptprogramme zu deren Lösung. Sie verstehen die Grundstrukturen der Objektorientierung und erzeugen eigene Beispiele für Klassen. Sie programmieren grundlegende Methoden von Klassen und erklären ihre Bedeutung. <p>Praktikum: Es werden grundlegende Kenntnisse der Programmierung in C++ vertieft. Hierzu gehört die Fähigkeit, die Lösung einer konkreten Aufgabenstellungen zunächst in eine algorithmische Form zu bringen, diese zu kodieren und Strategien zur Fehlerbeseitigung zu finden, sowie das fertige Produkt genau zu dokumentieren. Es wird besonderer Wert auf eine saubere, strukturierte Programmierung gelegt. Die Verwendung objektorientierter Darstellungsformen wird, wo es sich anbietet, bevorzugt.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Grundlagen der Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Unterschiede zwischen funktionsorientierter und objektorientierter Programmierung Elementare Datentypen, Konstanten und Variablen Verwenden von Funktionen und Klassen Ein- und Ausgaben mit Streams Operatoren für elementare Datentypen Kontrollstrukturen Symbolische Konstanten und Makros Umwandlung arithmetischer Datentypen Die Standardklasse string Funktionen Speicherklassen und Namensbereiche Referenzen und Zeiger Definition von Klassen Methoden Vektoren Zeiger und Vektoren <p>Praktikum: Die Studierenden wenden ihre Kenntnisse über folgende Aspekte der Programmierung praktisch an:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendung aller Kontrollstrukturen Verwendung von Arrays und Structs Verwendung von Pointern 						

	<ul style="list-style-type: none">• Verwendung von Funktionen• objektorientierte Programmierung: Klassen und Methoden
4	Lehrformen Die theoretischen Lehrinhalte der Grundlagen der Programmierung werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Durch Übungen wird die praktische Programmierung an Beispielen gezeigt und eingeübt sowie der Vorlesungsstoff vertieft. Praktikum: Praktische Übungen, die durch jede/n Studierende/n einzeln am Rechner durchgeführt werden. Die Studierenden müssen Problemstellungen in Quellcode umsetzen und einen schriftlichen Bericht dazu verfassen.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Annette Zacharias Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Stroustrup, Bjarne, Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, ISBN 978-3-86894-005-3, (2010) Ulla Kirch, Peter Prinz, C++ Lernen und professionell anwenden, mitp, ISBN: 978-3-8266-9143-0, 5. Auflage (2010) Ulla Kirch, Peter Prinz, C++ Das Übungsbuch, mitp, ISBN: 9783826694554, 4. Auflage (2013) Stanley B. Lippman C++ Primer, Addison Wesley (1993)

Nummer						
322400	Elektrotechnik 2					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	2	Findet nur im Sommersemester statt	Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload	SWS
					Kontakt-zeit	Selbst-studium
					90h	90h
-	Elektrotechnik 2		Vorlesung			6
-	Elektrotechnik 2		Übung			4
						2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Es werden grundlegende Fachkenntnisse und Methodenkompetenzen aus den beiden Bereichen „Messtechnik“ und „Felder“ erworben.</p> <p>Die Studierenden sind mit den Prinzipien und Methoden des elektrischen Messens vertraut. Sie kennen die Eigenschaften elektrischer Messgeräte und können die Abweichungen und Unsicherheiten von Messergebnissen bewerten. Sie können für verschiedene Messaufgaben geeignete Geräte auswählen. Die grundlegenden Unterschiede des digitalen und analogen Messens sind ihnen geläufig.</p> <p>Die Studierenden kennen die elementaren Größen und Zusammenhänge der elektrischen und magnetischen Felder und können diese wiedergeben. Auf dieser Grundlage sind sie in der Lage die Feldverteilungen und Wirkungen grundlegender feldgebender Anordnungen für zeitlich konstante und zeitlich veränderliche Größen zu berechnen und überschlägig abzuschätzen. Die Studierenden können die grundlegenden Feldkenntnisse auf typische Anordnungen und Betriebsmittel der Elektrotechnik (u. a. Isolator, Kondensator, Transformator, Leitung) übertragen und auf grundlegende Problem- und Aufgabenstellungen dieser Betriebsmittel anwenden.</p>					
3	Inhalte					
	<p>Bereich „Messtechnik“:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normen, Begriffe, Einheiten und Normale - Messabweichung und Messunsicherheit, vollständiges Messergebnis - Messsignale und deren Charakterisierung (analog, digital, Gleichricht-, Effektiv- und Mittelwerte) - Messung elektrischer Größen (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung und Energie) - Zeit- und Frequenzmessung - Oszilloskope <p>Bereich „Felder“:</p> <p>Das elektrostatische Feld:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, Elektrische Ladung, Flächenladungsdichte, Verschiebungsflussdichte, Potential, Feldstärke, Energiedichte, Kräfte - homogenes Feld im Plattenkondensator, inhomogene Feldverteilung bei Punktladungen, konzentrische Kugeln, koaxiale Zylinder, parallele runde Leiter <p>Das magnetische Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchflutung, magnetische Feldstärke, Flussdichte, Fluss, magnetische Spannung, Permeabilität, Energiedichte - Induktion, Generatorprinzip, Transformatorprinzip - langer Leiter, Doppelleitung, koaxiale Leitung, Spule als Toroid, Übertrager, Transformator <p>Darstellung von elektrischen und magnetischen Feldproblemen durch Ersatzschaltbilder</p>					
4	Lehrformen					
	<p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erklärt. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an elementaren Beispielen angewendet und praktische Problemstellungen behandelt.</p>					

	Auf den Bezug zu praktischen Anwendungen wird hingewiesen.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Elektrotechnik 1
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jan Watzlaw Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Bereich „Messtechnik“ Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer, 2014 Parthier, R.: Messtechnik, Springer, 2020 Schrüfer, E.; Reindl, L.; Zagar, B.: Elektrische Messtechnik, Hanser, 2018 Bereich „Felder“ Führer, A.; Heidemann, K.; Nerretter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Hanser, 2020 Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson, 2020

Nummer							
322500		Grundlagenpraktikum 1					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	2	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	4	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit	Selbst- studium	
					30h	90h	2
-	Grundlagen Digitaltechnik, Praktikum		Praktikum				1
-	Elektrotechnik 1, Praktikum		Praktikum				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sollen unter Anwendung der im Modul Ingenieurmethodik erworbenen Kenntnisse in praktischen Versuchen zu den Fächern Gleichstromtechnik und Wechselstromtechnik die Reproduzierbarkeit theoretischer Erwartungswerte im praktischen Versuch unter realen Bedingungen ermitteln. Die experimentellen Ergebnisse sollen in einem wissenschaftlichen Bericht schriftlich dargestellt werden. Die Studierenden haben eine Einführung in die Grundlagen der Entwurfs- und Fehlersuchpraxis erhalten. Sie sind in der Lage, Digitalschaltungen überschaubaren Umfangs gemäß Schaltplan aufzubauen und auf Grundlage programmierbarer Schaltkreise rechnergestützt zu entwerfen. Sie können hierbei universelle Prüfmittel wie Oszilloskop und Logikanalysator einsetzen. Auf diesen Grundlagen aufbauend sind sie in der Lage, sich in komplexere Aufgabenstellungen und in die Nutzung von Entwicklungssystemen einzuarbeiten.</p>							
3	Inhalte						
<p>Von den Studierenden werden in intensiv betreuten Kleingruppen – begleitend zu den Pflichtveranstaltungen des 1. bis 2. Semesters – praktische Versuche zu den Themen Elektrotechnik und Grundlagen der Digitaltechnik durchgeführt.</p> <p>In diesem Rahmen erwerben die Studierenden praktische Erfahrungen im Aufbau von und im Umgang mit Methoden, Komponenten, Aufbauten, Messgeräten und rechnerbasierten Werkzeugen.</p> <p>Digitaltechnik: Aufbau und Inbetriebnahme von Digitalschaltungen (kombinatorische und sequentielle Grundsaltungen) mit Gattern und Flipflops, sowie mit programmierbaren Schaltkreisen. - Die Aufgabenstellungen betreffen anwendungsrelevante Teilschaltungen sowie überschaubare, praxisnahe Projekte (z. B. Decoder, Zähler und Schieberegister, Stoppuhr, Impulsmustergenerator). - Versuchsplattform: PC mit Entwicklungssystem und verschiedene Evaluierungsplattformen. - Entwurfsmethodik: Überwiegend rechnergestützter Entwurf über Schaltplan.</p> <p>Elektrotechnik 1: - Knotenpunkt-Potential-Analyse linearer Gleichstromnetze - Komplexe Grundzweipole - Frequenzselektiver Spannungsteiler</p>							
4	Lehrformen						
<p>Die Studierenden erarbeiten die Schaltungslösung gemäß der jeweiligen Aufgabe und entwickeln funktionsfähige Hardware. Typische Arbeitsschritte: Entwurf (von Hand oder am Rechner) – ggf. Beseitigen formaler Entwurfsfehler – ggf. Programmieren des Schaltkreises – Aufbau der Versuchsanordnung – Erprobung – Finden und Beseitigen funktioneller Fehler.</p>							

	Experimente im Labor und praktische Umsetzung des Erlernten durch die Studierenden. Arbeiten in kleinen Gruppen, die sich selbst organisieren und koordinieren.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein, d.h. unbenotete Teilnahmenachweise müssen in beiden Veranstaltungen erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote /
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bernd Runge Lehrende/r Prof. Dr. Michael Karagounis Prof. Dr. Stefan Kempen Prof. Dr. Martin Kiel Prof. Dr. Holger Kraft
11	Literatur Fricke, Klaus: Digitaltechnik, Springer Verlag Beuth, Klaus: Digitaltechnik - Elektronik 4, Vogel Verlag Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag Matthes, Wolfgang: Embedded Electronics 2 - Digitaltechnik, Elektor Verlag Wagner, A.: Elektrische Netzwerkanalyse. - Books on Demand, Norderstedt 2001

Nummer						
323100		Transformationen				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	4
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload	
					Kontakt-zeit	Selbst-studium
					45h	75h
-	Transformationen		Vorlesung			
-	Transformationen		Übung			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Elektrotechnische Grundlagenlehrveranstaltung, die wichtige mathematische Methoden und Werkzeuge für weiterführende Lehrveranstaltungen wie Regelungstechnik, Elektrische Maschinen, Leistungselektronik und Nachrichtentechnik bereit stellt. Die Studierenden beherrschen sowohl die zeitkontinuierliche und die zeitdiskrete Signal- und Systembeschreibung als auch die entsprechenden Darstellungen im Frequenzbereich. Sie werden befähigt, selbstständig die diversen mathematischen Methoden zielgerichtet auf konkrete Aufgaben in der Elektrotechnik anzuwenden, bspw. für einen Schaltungs- und Reglerentwurf.</p>					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitsignale Rechteck-, Sprung-, Dirac-, si-Funktion, Fourier-Reihe, harmonische Analyse/Synthese nichtsinusförmiger periodischer Vorgänge - Transformationen Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Fast-Fourier-Transformation - Systeme Faltung, Übertragungsverhalten, Frequenzverhalten von Netzwerken, Filternetzwerke, Ortskurven, Bode-Diagramm, Spektren - zeitdiskrete Signale und Systeme diskrete Fourier-Transformation, Abtasttheorem, z-Transformation, Digitalfilter 					
4	Lehrformen					
	<p>In der Vorlesung werden in Präsentationen die theoretischen Grundlagen vermittelt. Durch die Nutzung von Software (z. B. MATLAB, Octave oder SciLab) im Vorlesungsrahmen wird dieses Wissen praktisch eingesetzt und vertieft. In den Übungen und Hausaufgaben wird das erworbene Wissen durch die Bearbeitung von praxisnahen Aufgaben eingesetzt. Hierbei werden Bezüge zu Anwendungen in weiterführenden Lehrveranstaltungen hergestellt.</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1</p>					

6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Yan Liu Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2011 Moeller, Fricke u.a.: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner, Stuttgart 1967 Martin Werner: Signale und Systeme, 3. Auflage, Vieweg+Teubner, 2008 Uwe Kiencke, Holger Jäkel: Signale und Systeme, 4. Auflage, Oldenbourg Verlag München Wien, 2008 Horst Clausert, Gunther Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 2: Wechselströme, Drehstrom, Leitungen, Anwendungen der Fourier-, der Laplace- und der z-Transformation, De Gruyter Oldenbourg 2002

Nummer							
323210		Mehrphasensysteme					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	4	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Mehrphasensysteme		Vorlesung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 75h	3
-	Mehrphasensysteme		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden lernen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsmethoden von elektrischen Mehrphasensystemen kennen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, Mehrphasensysteme zu analysieren sowie die charakteristischen Merkmale mehrphasiger Versorgungsnetze und Installationen zu erkennen. Berechnungsmethoden für symmetrische und unsymmetrische Zustände des Drehstromnetzes sollen beherrscht und auf vorgegebene Ersatzschaltbilder angewandt werden können. Die Auswirkung unterschiedlicher Sternpunktbehandlungen auf das Netzverhalten soll den Studierenden deutlich sein.						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung (Erzeugung von Ein- und Mehrphasensystemen, symmetrisches Strom- und Spannungssystem, Drehoperatoren, balancierte und verkettete Mehrphasensysteme); - Drehstromsysteme (Symmetrisch und unsymmetrisch verkettete Drehstromsysteme, komplexe Berechnung, Leistungsmessung); - Methode der symmetrischen Komponenten (Transformationsvorschrift und -eigenschaften, Ersatzschaltbilder und Messschaltungen); - Nachbildung unsymmetrischer Netzzustände (Darstellung von Parallel- und Längsunsymmetrien in symmetrischen Komponenten, Berechnung von Unsymmetrien im Drehstromnetz); - Drehstromtransformatoren (Aufbau, Einsatzgebiete, Funktionsweise, Ersatzschaltung, Schaltungen, Schaltgruppen, symmetrische Komponenten bei Drehstromtrafos, Sternpunktbehandlung) 						
4	Lehrformen						
	Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an praxisnahen Beispielen angewendet und vertieft. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik, insb. Wechselstromtechnik						
6	Prüfungsformen						
	Klausur						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Prof. Dr. Georg Harnischmacher
11	Literatur Happoldt/Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Flosdorff/Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Clausert/Wiesemann/Hindrichsen/Stenzel: Grundgebiete der Elektrotechnik, Schlabach: Elektroenergieversorgung, Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Mehrphasensysteme.

Nummer							
323300		IT-Projekt					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	7	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit	Selbst- studium	
					75h	135h	5
-	Anwendungssoftware und Schlüsselqualifikationen / IT-Projekt		Praktikum				4
-	Anwendungssoftware und Schlüsselqualifikationen / IT-Projekt		seminaristische Veranstaltung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sollen anhand von überschaubaren Software-Projekten aus verschiedenen Anwendungsbereichen wichtige Aspekte und Grundprinzipien der aktuellen Softwareentwicklung projekt- und teamorientiert nutzen sowie ihr Projekt dokumentieren und präsentieren.</p> <p>Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im IT-Projekt (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inhalte zielgruppenorientiert aufbereiten - Anwenden der wichtigsten Präsentationsgrundsätze - Feedback geben und nehmen - Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse im Team <p>Praktikum zum IT-Projekt (P):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten im Team - selbstständiges Bearbeiten von Projekten - Einhaltung von vorgegebenen Schnittstellendefinitionen und Randbedingungen - Umsetzung der theoretischen Grundlagen - Anwendung verschiedener Sprachen in einem gemeinsamen Projekt - Erstellung und Dokumentation von Teilmodulen komplexerer Software-Systeme 							
3	Inhalte						
<p>Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im IT-Projekt:</p> <p>Definition von Rhetorik bzw. angewandter Rhetorik, Überzeugungsmittel nach Aristoteles, 5 Punkte für den Erfolg einer Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ziel und Struktur: Thema, Ziel, Zielgruppe, Didaktik, Struktur - persönliche Kommunikation + Performance: Sprache (Körpersprache, Stimme, Inhalt), Kleidung, persönliches Auftreten, Umgang mit dem Publikum - Gestaltung: Medien, Foliengestaltung - Gruppenarbeit: Rollen- und Aufgabenverteilung, Teamarbeit - Formalitäten: Quellenangabe <p>Praktikum zum IT-Projekt:</p> <p>In diesem Praktikum werden die theoretischen Grundprinzipien der Softwareentwicklung und die Schlüsselkompetenzen zur Projektdokumentation und -präsentation durch Bearbeitung einer abgeschlossenen Aufgabenstellung, die alle relevanten Aspekte abdeckt, praktisch umgesetzt.</p> <p>Mögliche Aufgabenstellungen sind dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung verteilter Softwaresysteme - Programmierung ergonomischer Benutzerschnittstellen (Menüs und Fenstertechniken) - Programmierung von Softwareschnittstellen aus den fachlichen Vertiefungsbereichen des Fachbereiches Elektrotechnik 							

	<ul style="list-style-type: none"> - Programmieraufgaben zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen - Recherchen im Internet oder der Bibliothek bezogen auf die Funktionsweise realer, technisch ausgeführter Anlagen/Geräte
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristische Veranstaltung, in der eine Reflexion der Projektarbeit in der Gruppe der Studierenden, kollegiale Supervision, Analyse und Berücksichtigung der wichtigsten Erfolgsfaktoren für Teamarbeit, Analyse und Einüben der für das jeweilige Projekt optimalen Dokumentations- und Präsentationsmethode; Diskussion in der und Feedback durch die Gruppe, stattfindet.</p> <p>Praktikum, in dem verschiedene Projekte unter Anleitung und Vorgabe von Aufgabenstellungen durchgeführt werden.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Digitale Informationstechnik 2</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Präsentation der Projektergebnisse auf der Basis einer verpflichtenden schriftlichen Ausarbeitung mit anschließender mündlicher Prüfung.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,59%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Udo Gieseler Prof. Dr. Kai Luppä Prof. Dr. Annette Zacharias</p>
11	<p>Literatur</p> <p>OATs, IEC 61131-3 Programming, Dr. Friedrich Haase (2005) Lewis R. W.: Programming industrial control systems using IEC 1131-3 (Rev. ed.) Bonfati, Monari, Sampieri: IEC1131-3 Programming Methodology Mohn, Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC1131-3 Rammer Ingo: Advanced .NET Remoting, Apress MacDonald Matthew: User Interfaces in C#/VB.NET, Apress Jones, Ohlund, Olson: Network Programming for .NET, Microsoft Pres allgemeine Bücher zur SPS-Technik Webseiten der Unternehmen WAGO und Beckhoff Kai Luppä: Skript und Lastenheft zum IT-Projekt Kai Luppä: Skript Grundlagen Programmierung / Softwaretechnik, FH Dortmund Robin Nixon: Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (Learning Php, Mysql, Javascript, Css & Html5), O'REILLY W.H. Press et al., Numerical Recipes; Cambridge University Press, 2007 Rob Williams: "Real-Time Systems Development", Elsevier 2006</p>

Jack Ganssle: "The Firmware Handbook", Elsevier 2004

Jack Ganssle: "The Art of Designing Embedded Systems", Newnes 2008

Thomas Kibalo: "Beginner's Guide to Programming the PIC32", Electronic Products, 2013

Cord Elias: "FPGAs für Maker", dpunkt.verlag, 2016

Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley 2009

Nummer							
323400		Elektronik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Elektronik		Vorlesung		Kontakt- zeit 90h	Selbst- studium 90h	6
-	Elektronik		Übung				4
							2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten aktiven und passiven Bauelemente im Hinblick auf Aufbau und Wirkungsweise, deren typische Kennwerte und Einsatzbedingungen sowie Kriterien, die beim Auswählen und Einsetzen zu beachten sind. Sie sind in der Lage, Bauelemente für vorgegebene Einsatzzwecke auszuwählen und dabei die jeweiligen Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.</p> <p>Die Studierenden kennen zudem anwendungspraktisch wichtige Grundsaltungen. Sie verstehen deren Funktion und sind in der Lage, die Eignung dieser Grundsaltungen für typische Anwendungsfälle zu beurteilen und entsprechende Funktionseinheiten auf Grundlage von allgemein üblichen Schaltungslösungen zu entwickeln und zu dimensionieren. Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Begriffe, Zusammenhänge und Wirkprinzipien. Von diesen Grundkenntnissen ausgehend sind sie in der Lage, sich in den jeweils aktuellen Stand der Technik und in die Anforderungen der Praxis einzuarbeiten.</p>							
3	Inhalte						
<p>Elektronische Bauelemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen - pn-Übergang, Diodentypen - Transistoren (Bipolar-, Feldeffekttransistoren) - Operationsverstärker - Passive Bauelemente <p>Schaltungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Schaltungsberechnung (Netzwerkanalyse) - Diodenschaltungen - DC- und AC-Schaltungsberechnungen - Kleinsignalersatzschaltbilder - Transistoren im Schalt- und Verstärkerbetrieb - Schaltungen mit Operationsverstärkern und Komparatoren 							
4	Lehrformen						
<p>In der Vorlesung werden physikalische Effekte, Wirkprinzipien und Kennwerte verschiedener elektronischer Bauelemente vorgestellt und näher erläutert. Ausserdem werden die einzelnen Grundsaltungen und deren Funktion, sowie deren Kennwerte und Berechnungsgrundlagen vermittelt.</p> <p>In den Übungen wird dieses Wissen durch das Lösen von Problemstellungen mit geeigneten Methoden vertieft.</p> <p>Sowohl in der Vorlesung als auch in den Übungen werden neben der Theorie auch Praxisprobleme angesprochen (Entwicklungsmethodik, Dimensionierung, Systemintegration)</p>							

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Holger Kraft Lehrende/r Prof. Dr. Michael Karagounis Prof. Dr. Holger Kraft
11	Literatur Beuth, Klaus: Bauelemente, Vogel Verlag Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg+Teubner Verlag Göbel, Holger: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag Horowitz, Paul: The art of electronics, Cambridge Univ. Press Reisch, Michael: Elektronische Bauelemente, Springer Verlag Sedra, Adel S.: Microelectronic circuits, Oxford University Press Sze, S.M.: Physics of semiconductor devices, Wiley Tietze, Ulrich; Schenk Christoph: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag

Nummer							
323500		Grundlagenpraktikum 2					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
					Kontaktzeit 45h	Selbststudium 135h	3
-	Physik, Praktikum		Praktikum				1
-	Elektronik, Praktikum		Praktikum				1
-	Elektrotechnik 2, Praktikum		Praktikum				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden verfügen über methodische Grundkenntnisse zur Durchführung und Auswertung von einfachen physikalischen Experimenten. Diese Kenntnisse werden selbstständig im Team zur Bewältigung von vorgegebenen Aufgabenstellungen angewendet.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, elementare elektronische Schaltungen gemäß Schaltplan aufzubauen und zu erproben. Sie können Labornetzgeräte, Multimeter, Funktionsgeneratoren und Oszilloskope einsetzen, um typische Kennwerte und Leistungsdaten sowie die jeweilige Funktionsweise messtechnisch zu überprüfen.</p> <p>Das Praktikum stellt die Ergänzung und Anwendung der vermittelten Theorie dar. Die Studierenden üben die praktische Durchführung von Messvorgängen, die Auswertung der Messergebnisse, die Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse. Die Studenten werden angeleitet, ihre Aufgaben im Team zu bearbeiten und ihre Arbeit zu koordinieren. Das Praktikum befähigt sie zum sicheren Umgang mit Messgeräten und -verfahren.</p> <p>Die experimentellen Ergebnisse sollen in einem wissenschaftlichen Bericht schriftlich dargestellt werden.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Von den Studierenden werden in intensiv betreuten Kleingruppen – begleitend zu den Pflichtveranstaltungen des 1. bis 3. Semesters – praktische Versuche zu den Themen Physik, Elektronik und Elektrotechnik durchgeführt. In diesem Rahmen erwerben die Studierenden praktische Erfahrungen im Aufbau von und im Umgang mit Methoden, Komponenten, Aufbauten, Messgeräten und rechnerbasierten Werkzeugen.</p> <p>Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fadenpendel, Federpendel, Physisches Pendel - Massenträgheitsmoment, Schubmodul (dynamisch), Maxwellsches Rad - Adiabatenexponent nach Flammersfeld und Rüchardt, Mohrsche Waage - Bestimmung von Messabweichungen und -unsicherheiten - Darstellung der Ergebnisse in Tabellen und Diagrammen; Lineare Regression; Linearisierung <p>Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messtechnische Erfassung des Verhaltens sowie relevanter Kennlinien von Halbleiterbauelementen (Dioden, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren). - Aufbau und Vermessung wichtiger Grundsaltungen und Verbundsaltungen unter Verwendung aktiver und passiver Bauelemente (Diodenschaltungen, Transistor-Grundsaltungen). - Transistor im Schalt- und Verstärkerbetrieb - Operationsverstärker-Schaltungen - Kippstufen <p>Elektrotechnik:</p>						

	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten mit dem Oszilloskop: Funktionen und Bedienelemente des Oszilloskops, Kalibrierung des Gerätes und der Messteiler, Durchführung von Messungen, Frequenzgang, Sprungantwort - Aufbau und Funktion eines Umkehrverstärkers mittels Operationsverstärker und Einsatz eines Digital /Analog –Konverters mit R-2R – Netzwerk - Messung magnetischer und elektrischer Feldgrößen: Messung der Magnetisierung in Luft und in Eisen, Hystereseschleifen als Mittel zur Bestimmung magnetischer Eigenschaften und Verluste.
4	<p>Lehrformen</p> <p>Praktische Experimente im Labor. Anhand typischer Versuche werden entsprechende praktische Zustände hier untersucht. Die Studierenden erarbeiten die Schaltungslösung bzw. Dimensionierung gemäß der jeweiligen Aufgabe, entwickeln funktionsfähige Hardware und führen die jeweiligen Messungen durch. Einige Teilaufgaben beschränken sich auf Messungen an fertig aufgebauten Demonstrationsplattformen (Zeitersparnis). Praktische Umsetzung des Erlernten durch die Studierenden. Arbeiten in kleinen Gruppen, die sich selbst organisieren und koordinieren.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein, d.h. unbenotete Teilnahmenachweise müssen in allen drei Veranstaltungen erbracht sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>/</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Bernd Runge</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Stefan Kempen Prof. Dr. Holger Kraft Prof. Dr. Jan Watzlaw</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Hahn, Physik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag 2007, ISBN 978-3-486-27520-9 Göbel, Holger: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg+Teubner Verlag Horowitz, Paul: The art of electronics, Cambridge Univ. Press Matthes, Wolfgang: Embedded Electronics 1 - Passive Bauelemente, Elektor Verlag Versuchsanleitungen zum Praktikum ET 2 Thomas Mühl - Einführung in die Elektrische Messtechnik Rainer Parthier - Messtechnik</p>

--	--

Nummer							
323600		Grundlagen Praxisumfeld					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	2 Semester	2&3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	5	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 75h	Selbst-studium 75h	5
-	Einführung in die Vertiefungsgebiete		Vorlesung				3
-	Projektmanagement		Vorlesung				1
-	BWL		seminaristische Veranstaltung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Dieses Modul soll den Studierenden zunächst eine Einführung über die möglichen Vertiefungsgebiete im Studiengang Elektrotechnik bieten, damit sie sich möglichst fundiert für die Wahl ihrer Studienvertiefung entscheiden können. Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Themen des Hauptstudiums und über spätere berufliche Einsatzgebiete und Perspektiven im Praxisumfeld. Damit können die Studierenden beurteilen, ob sich der jeweilige Vertiefungsbereich mit ihren persönlichen Neigungen und Fähigkeiten deckt.</p> <p>Die Studierenden können im Vertiefungsbereich "Antriebssysteme und Automation (A&A)" die Komponenten eines elektrischen Antriebssystems eigenständig identifizieren und verstehen seine Funktionsprinzipien. Sie erkennen die grundlegende Aufgabe der Komponenten im System. Dieses Wissen ist die Basis für eine spätere Vertiefung im Bereich A&A.</p> <p>Die Studierenden sollen einen Einblick in das Vertiefungsgebiet "Energieversorgung und Umwelt (E&U)" bekommen. Sie erhalten einen Überblick über die Themen des Hauptstudiums sowie die Tätigkeitsfelder und Aufgabengebiete eines Ingenieurs im Bereich der E&U. An Grundlagenbeispielen werden die charakteristisch notwendigen Fachkompetenzen für diese Vertiefungsrichtung dargestellt. Darüber hinaus sollen sie grundlegende Fragestellungen zur Energieversorgung einordnen und diskutieren können sowie einen einheitlichen Sprachgebrauch für Nenn-, Bemessungs- und Leistungsgrößen elektrischer Versorgungsnetze verwenden.</p> <p>Die Studierenden erhalten für die Studienvertiefung "Industrieelektronik und Sensorik (I&S)" einen Überblick über die fachlichen Inhalte und Berufsmöglichkeiten. Sie erhalten einen Einblick in elektronische Komponenten und Systeme, sowie wichtiger Entwicklungsmethoden im industriellen Umfeld. Ausserdem wird das Basiswissen der Sensorik in Verbindung mit Elektronik anhand von Praxisbeispielen vermittelt.</p> <p>Die Korrelation der verschiedenen Vertiefungen im Studiengang Elektrotechnik wird verdeutlicht. Die Studierenden lernen anschließend als Ergänzung zum vorwiegend technisch geprägten Elektrotechnikstudium auch die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Begriffe kennen. Als Vorbereitung für die vergleichende Bewertung der Wirtschaftlichkeit von technischer Ausrüstung im Rahmen der Fachausbildung in den nachfolgenden Semestern erlernen die Studierenden in der BWL die Anwendung von Kosten- und Investitionsrechenverfahren.</p> <p>Zur Vorbereitung auf die Durchführung von Projekten im beruflichen Umfeld (Unternehmen aber auch Hochschulen/Forschungseinrichtungen) erlernen die Studierenden die Grundlagen des Projektmanagements. Der Fokus hierbei liegt auf Projekten der Forschung und Entwicklung. Die Studierenden lernen Methoden um Projekte zu planen und durchzuführen. Dies umfasst sowohl den Umgang mit Ressourcen als auch mit Personal.</p>						
3	Inhalte						
	Einführung in die Vertiefungsrichtung A&A:						

- Einführung in den Aufbau von Antriebssystemen;
- Lineare und rotierende elektrische Maschinen;
- Leistungselektronik;
- Steuerung, Regelung und Automation;
- Lastkennlinien von Arbeitsmaschinen.

Einführung in die Vertiefungsrichtung E&U:

- Studienverlauf, Aufgaben und Perspektiven des Ingenieurs in der E&U, Tätigkeitsfelder;
- Energie- und Umweltdiskussion für die Erde (Primärenergieverbrauch, Pro-Kopf-Verbrauch, Energieformen, -reserven, -ressourcen, Energieeffizienz, Umweltauswirkungen);
- Elektrische Energieversorgung (Nutzung elektrischer Energie, Stromenergieträger und Energieumwandlung, Lastgang und Kraftwerkseinsatz, Stromkreise und Begriffe, Struktur der Energieversorgung und gesetzliche Grundlagen, Energiemarkt);
- Meilensteine der Ingenieurkunst in der E&U (Fernübertragung elektr. Energie, Präsentation ausgewählter Energieversorgungsprojekte);
- Grundbegriffe und Basiswissen (zeitl. Systemzustände, Schwingungsrechnung, Zählpeilsysteme, Bezeichnungen).

Einführung in die Vertiefungsrichtung I&S:

- Übersicht der Themengebiete und Erläuterung der beruflichen Perspektiven;
- Methoden der Schaltungs- und Systementwicklung;
- Diskrete und integrierte Elektronik;
- Sensoren und deren Anwendung;
- Technische Randbedingungen im industriellen Umfeld;
- Signal- und Datenverarbeitung;
- Simulationswerkzeuge.

Betriebswirtschaftslehre (BWL)

- Rechtsformen
- Unternehmensführung
- Buchführung, Bilanz und GuV
- Kostenrechnung
- Finanzierung
- Investitionsrechenverfahren
- Personal- und Materialwirtschaft
- Produktionsablaufplanung
- Marketing

Projektmanagement (PM)

- Typen von Projekten
- Organisationsformen
- Zeit- und Finanzplanung
- Projektbeschreibung
- Personalführung
- Teamarbeit, Probleme und Konflikte, Besprechungen und Workshops
- Überwachung, Dokumentation / Berichte

4 Lehrformen

In der Vorlesung wird das theoretische Grundwissen präsentiert und erläutert. An praxisnahen Anwendungen wird das Wissen vertieft.

Die allgemeinen Spartencharakteristika werden im Sinne einer Einführungsveranstaltung präsentiert und erläutert. Der Vertiefungsbereich wird an praxisnahen Beispielen dargestellt und diskutiert. Vorlesung mit Präsentationstechnik und Tafelarbeit, Einbezug der Studierenden durch Fragestellung und Diskussion. Das Vorlesungsskript wird zum Download zur Verfügung gestellt.

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,56%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Prof. Dr. Udo Gieseler Prof. Dr. Georg Harnischmacher Prof. Dr. Holger Kraft Prof. Dr. Bernd Runge
11	Literatur Schröder, D.: Elektrische Antriebe Felderhoff, R.: Leistungselektronik Brosch, P. F.: Moderne Stromrichterantriebe K. P. Budig : Drehstromlinearmotoren Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Flosdorff/Hilgarth: Elektrische Energieverteilung Clausert/Wiesemann/Hindrichsen/Stenzel: Grundgebiete der Elektrotechnik Bernstein, Herbert: Messelektronik und Sensoren, Springer Verlag Schiessle, Edmund: Industriesensorik, Vogel Verlag Sedra, Adel S.: Microelectronic circuits, Oxford University Press Schulz, Peter: Digitale Systeme mit FPGAs entwickeln: Vom Gatter zum Prozessor mit VHDL, Elektor Verlag Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag Thommen, Achleitner, Gilbert, Hachmeister, Kaiser: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Springer (2017) Daum, Greife, Przywara: BWL für Ingenieurstudium und -praxis, Springer (2014) Carl, Fiedler, Jorasz, Kiesel: BWL kompakt und verständlich, Springer(2017) Lessel: Projektmanagement, Cornelsen (2002) Litke: Projektmanagement, Hanser (2007) Burkhardt: Projektmanagement, Publicis MCD (2000) Felkai, Beiderwieden: Projektmanagement für technische Projekte, Vieweg+Teubner (2011) Ebert: Technische Projekte, Wiley-VCH (2002) Zimmermann, Stark, Rieck: Projektplanung, Springer (2010)

Nummer							
326000		Praxissemester					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	(6)	Findet in jedem Semester statt		Pflichtfach	30	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Praxisseminar		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit 30h	Selbst- studium 870h	2
							2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Das Praxissemester soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellungen und ingenieurnahe Mitarbeit in Unternehmen, Betrieben oder anderen Einrichtungen des Berufsfeldes heranführen. Es soll insbesondere dazu dienen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.</p> <p>Das Modul hat das Ziel, die Entscheidungssicherheit der Studierenden zu schulen und zu festigen, durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung des anwendungsbezogenen Wissens an praktischen Beispielen; - Erstellung von berufs begleitenden Dokumentationen; - Vertiefung von Präsentationstechniken. 							
3	Inhalte						
<p>Im Praxissemester wird die oder der Studierende durch eine dem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Sie oder er soll diese Aufgabe nach entsprechender Einführung selbstständig, allein oder in der Gruppe, unter fachlicher Anleitung bearbeiten.</p> <p>Als Tätigkeitsbereiche kommen insbesondere in Betracht: Projektierung, Planung, Parametrierung, Dienstleistung und Beratung, Konstruktion, Entwicklung, Produktion, Fertigung, Test, Betrieb und Betreuung von Infrastruktur, Kraftwerks- und Netzbetrieb, Energievertrieb- und Energiehandel, Energiemanagement, Montage, Instandsetzung, Betriebs- und Zeitwirtschaft, Vertriebswesen, Informationstechnik, EDV, Qualitätswesen, Sicherheitswesen und Betriebsforschung.</p> <p>Das Praxissemester wird in der Regel im sechsten Fachsemester abgeleistet und umfasst einen zusammenhängenden Zeitraum von mindestens 20 Wochen.</p> <p>Im ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebiet soll an einem anspruchsvollen Projekt aus allen Gebieten der Elektrotechnik die Vorgehensweise und die Problemlösungsstrategien eines Ingenieurs bei der Lösung von Aufgaben vermittelt werden. Die Studierenden können so Einsicht in die Zusammenhänge von praktischer Ausbildung und Studium gewinnen und die neu gewonnen Kenntnisse mit dem Lehrinhalten des Studiums verknüpfen.</p> <p>Jeder Studierende stellt in einem schriftlichen Bericht und einem Referat mit anschließender Diskussion sich, die Praxisstelle und seine Tätigkeit vor. Durch die Anfertigung dieses Referats wird die Fähigkeit einer schriftlichen und mündlichen Berichterstattung sowie Bewertung und Abgrenzung von Aufgaben und Ergebnissen geschult.</p> <p>Neben dem eigenen Vortrag müssen die Studierenden im Rahmen des Praxisseminars eine festgelegte Anzahl an Vorträgen der Kommilitonen hören. Damit sind auch Einblicke in andere Tätigkeitsfelder möglich und der Erfahrungshorizont über das eigene Praxissemester hinaus erweitert.</p>							

4	Lehrformen Praktische Ingenieurstätigkeit an einem anspruchsvollen Projekt. Bericht, Referat und Diskussion.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Vortrag und Teilnahmenachweise
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Schriftlicher Bericht und Referat im Praxisseminar als bestanden bewertet. Vorliegen des Zeugnisses der Praxisstelle über ausreichende Mitarbeit.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote /
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Udo Gieseler Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer							
324110		Elektrische Maschinen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit	Selbst- studium	
					60h	120h	4
-	Elektrische Maschinen Praktikum		Praktikum				1
-	Elektrische Maschinen		Vorlesung				2
-	Elektrische Maschinen		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Ziel der Veranstaltung Elektrische Maschinen ist die Erlangung von Grundkenntnissen bezüglich der Anwendung und des Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen. Dabei wird zunächst das allgemeine Prinzip der elektromechanischen Energiewandlung erläutert und daraus die wichtigsten elektrischen Maschinentypen, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine, grundlegend abgeleitet und durch Ersatzschaltbilder modelliert. Durch den vergleichenden Ansatz der Betrachtung der verschiedenen elektrischen Maschinen sind die Studierenden in der Lage, sich in Details spezifischer elektrischer Maschinen einzuarbeiten und ihr Wissen in die Auswahl und Projektierung elektrischer Maschinen einzubringen.</p> <p>Praktikum: An Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine werden verschiedene praktische Versuche durchgeführt und deren Betriebsverhalten verstanden.</p>						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> - Darstellung der Vielfalt und Anwendungsgebiete elektrischer Maschinen - Wiederholungen zum magn. Kreis, Induktionsgesetz, Energie, Koenergie, Induktivität und Transformator - Grundlagen der elektromechanischen Energiewandlung (Wirkprinzipien, energetische Betrachtung, virtuelle Verschiebung, Kraft, Drehmoment, Bewegungsgleichung, Massenträgheitsmomente, Getriebe und typische Lastkennlinien) - Gleichstrommaschinen (Wirkprinzip, Kommutator, Ankerwicklungen, Wickelschemata, Ersatzschaltbild, Verschaltungsvarianten, stationäres Betriebsverhalten, Leistungsbilanz und Verluste, Kommutierungseffekte, Universalmotor) - Drehfeldtheorie (Wechselfelder, Drehfelder, Wicklungsfaktoren, komplexe Raumzeiger, Streufelder) - Asynchronmaschinen (Aufbau und Varianten, Wirkprinzip, Ersatzschaltbilder, stationäres Betriebsverhalten, Rotornutformen, Drehzahlvariation, Isolierstoffklassen, Typenschild, einphasige Asynchronmotoren) - Synchronmaschinen (Aufbau und Varianten, Wirkprinzip, Ersatzschaltbilder, stationäres Betriebsverhalten von Voll- und Schenkelpollläufern, Permanentmagneterregung, Switched Reluctance Motors) <p>Praktikum: Klassische Versuchsanordnungen zu Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine: Leerlauf, Kurzschluss, Belastung. Auswertung der Messergebnisse und Darstellung charakteristischer Kurven.</p>						

4	Lehrformen In der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen dargestellt und erläutert. In der Übung wird das Erlernte an praxisnahen Beispielen vertieft. Praktikum: Die in der Vorlesung vermittelte Theorie wird durch praktische Versuche vertieft und ergänzt. Die einzelnen Versuche sind in speziellen Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur Praktikum: unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Dennis Hülsmann Lehrende/r Prof. Dr. Dennis Hülsmann
11	Literatur [1] Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe. Springer Vieweg, Berlin, 2017 [2] Bolte, E.: Elektrische Maschinen. Springer Vieweg, Berlin, 2018 [3] White, D. C., H. H. Woodson: Electromechanical energy conversion. Wiley, New York, 1959 [4] Eckhardt, H.: Grundzüge der elektrischen Maschinen. B. G. Teubner, Stuttgart, 1982 [5] Müller, G., B. Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen. Wiley-VCH, Weinheim, 2014 [6] Müller, G., B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen. Wiley-VCH, Weinheim, 2009 [7] Bödefeld, T., H. Sequenz: Elektrische Maschinen. Springer, Wien, 1971 [8] Schröder, D., R. Kennel: Elektrische Maschinen. Springer Vieweg, Berlin, 2021 [9] Woodson, H. H., J. R. Melcher: Electromechanical Dynamics. Wiley, New York, 1968 [10] Gerling, D.: Vorlesungsmanuskripte zu elektrischen Maschinen und Antrieben (z. T. herunterzuladen)

Nummer							
324120		Leistungselektronik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit	Selbst- studium	
					60h	120h	4
-	Leistungselektronik Praktikum		Praktikum				1
-	Leistungselektronik		Vorlesung				2
-	Leistungselektronik		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden werden befähigt grundlegende Schaltungen der Leistungselektronik zu analysieren und grundlegend zu dimensionieren. Sie kennen und erkennen das Schaltverhalten der einzelnen Bauelemente und sind in der Lage, diese in praktischen Anwendungen sinnvoll einzusetzen.</p> <p>Praktikum: Das Praktikum stellen eine wichtige Ergänzung der in den Vorlesungen vermittelten Theorie dar. Die Studierenden lernen, mit leistungselektronischen Geräten umzugehen, üben sich in der Handhabung hochwertiger Messgeräte wie digitalen Strom-, Spannungs-, und Leistungsmessern, Oszilloskopen bis hin zu rechnergestützten Messsystemen und Simulationsprogrammen. Sie werden angehalten, im Team zu arbeiten und ihre Messergebnisse in systematischer und übersichtlicher Form zu dokumentieren.</p>							
3	Inhalte						
<p>Es wird das Grundwissen der Leistungselektronik vermittelt. Es werden die Prinzipien erläutert, die Komponenten der Leistungselektronik vorgestellt und Grundsicherungen der Leistungselektronik behandelt. Durch den Bezug zu praxisnahen Anwendungsbeispielen werden der Schaltungsaufbau und die Komponenten vertieft.</p> <p>Inhalte: - Aufbau, Funktion und Eigenschaften moderner Leistungshalbleiter - Nichtkommutierende, netz- und selbstgeführte Stromrichterschaltungen - Modulationsverfahren</p> <p>Praxisnahe Anwendungen: - Wechselrichterschaltungen im industriellen Einsatz - DC/DC-Wandler - Drehzahlsteuerung mittels Frequenzumrichter</p> <p>Praktikum: Versuch 1 Kennlinien von Leistungshalbleitern Diode, Thyristor, MOS-FET, IGBT Messungen: Kennlinien der Bauelemente</p> <p>Versuch 2 Gleichrichter in Einpulschaltung (M1) Ungesteuerte und gesteuerte M1-Schaltungen bei unterschiedlichen Lasten Messungen: Strom- und Spannungsverläufe, Steuerkennlinien</p> <p>Versuch 3 Wechselstromsteller (W1) und Zweipuls-Mittelpunktschaltung (M2) W1-Schaltung bei ohmscher und ohmsch-induktiver Last M2-Schaltung mit und ohne Glättungsdrossel, Messungen: Strom- und Spannungsverläufe, Steuerkennlinien, Wirk- und Blindleistungsverläufe, Lückbetrieb</p>							

4	<p>Lehrformen</p> <p>In der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen dargestellt und erläutert. Anhand von vorgestellten Bauelementen wird deren Aufbau und Funktionalität gemeinsam erarbeitet. Die Grundsaltungen werden präsentiert und Ihre Funktion an Beispielen erklärt. Die Dimensionierung der Schaltungen in Übungen an praxisorientierten Aufgaben angewandt und weiter vertieft. Begleitend steht allen Studierenden ein Vorlesungsskript zur Verfügung.</p> <p>Praktikum: Die in der Vorlesung vermittelte Theorie wird durch praktische Versuche vertieft und ergänzt. Die einzelnen Versuche sind in speziellen Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Bernd Runge</p> <p>Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Felderhoff, Rainer; Busch, Udo: Leistungselektronik Michel, Manfred: Leistungselektronik Specovius, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik Schröder, D. Elektrische Antriebe – Band 4: Leistungselektronische Schaltungen, Felderhoff, R. Leistungselektronik Probst, Uwe: Leistungselektronik für Bachelors Brosch, P. F. Moderne Stromrichterantriebe Versuchsanleitungen Fachpraktikum Leistungselektronik Vorlesungsskript Leistungselektronik</p>

Nummer							
324130		Regelungstechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit 60h	Selbst- studium 120h	4
-	Regelungstechnik Praktikum		Praktikum				1
-	Regelungstechnik		Vorlesung				2
-	Regelungstechnik		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse über folgende Aspekte der Regelungstechnik erlangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theorie dynamischer Systeme zur Analyse und Synthese von Regelungssystemen - Theoretische und experimentelle Modellbildungsmethoden - Entwurf und Parametrieren einschleifiger Eingrößenregelungen <p>Praktikum: Selbständiger Umgang mit rechnergestützten Entwurfs- und Simulationsverfahren in der Regelungstechnik.</p>							
3	Inhalte						
<p>Grundlagen Regelungstechnik für regelungstechnische Anwendungen in der Automation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschreibung linearer, zeitkontinuierlicher und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (Zustandsraumdarstellung, Laplace-Transformation, Frequenzgangdarstellung) - Einfache Methoden der Stabilitätsanalyse von Regelkreisen - Standardübertragungsglieder und -Regler- Behandlung vermaschter Systeme - Heuristische und analytische Verfahren der Reglersynthese für einschleifige Eingrößenregelungen. - Experimentelle Modellbildung <p>Praktikum: Versuch 1: Einführung in die Regelungstechnik: Aufbau eines Regelkreises Versuch 2: Analyse und Synthese der Standardübertragungsglieder Versuch 3: Experimentelle Modellbildung und Reglerentwurf von industriellen Standardreglern</p>							
4	Lehrformen						
<p>Die mathematischen und theoretischen Lehrinhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Durch Übungen, die zum Teil auch rechnergestützt (MATLAB/SIMULINK, Octave, Scilab) durchgeführt werden, wird der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Für die Anwendung auf vorhandene regelungstechnische Labormodelle stehen diverse Systeme von Speicherprogrammierbaren Steuerungen zur Verfügung. Solche Laborprozesse werden als praktische Beispiele in Übungen behandelt und vorgestellt.</p> <p>Praktikum: Das Praktikum wird in jedem Versuch rechnergestützt ausgeführt. Hierfür stehen im Labor das Programm-Paket MATLAB mit einer entsprechenden Control-Tool-Box und dem Simulationswerkzeug SIMULINK sowie eine SPS mit zugehöriger Entwicklungsumgebung zur Verfügung. Die in der Vorlesung vermittelte Theorie wird durch praktische Versuche vertieft und ergänzt. Die einzelnen Versuche sind in speziellen Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde</p>							

	liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Transformationen
6	Prüfungsformen Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Yan Liu Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Lunze, J.: Regelungstechnik 1 Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1

Nummer							
324140		Mikrocontrollertechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	
-	Mikrocontrollertechnik Praktikum		Praktikum				4
-	Mikrocontrollertechnik		Vorlesung				1
-	Mikrocontrollertechnik		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau von Mikrocontrollern und die zugehörigen Grundlagen der Rechnerarchitektur. Dabei lernen sie unterschiedliche Architekturen (z. B. RISC und CISC) mit deren Vor- und Nachteilen kennen. Sie lernen einen geeigneten Mikrocontroller auf Basis von Anwendungsanforderungen auszuwählen und wie typische Entwurfsprobleme programmtechnisch gelöst werden können. Sie können eine integrierte Entwicklungsumgebung einsetzen, um technische Probleme mittels hardwarenaher Programmierung eines Mikrocontrollers zu lösen. Die Studierenden kennen die relevanten Begriffe, Zusammenhänge und Wirkprinzipien wie zum Beispiel Pipelining, Watchdog oder Interrupts. Von diesen Grundkenntnissen ausgehend sind sie in der Lage, sich in tiefere Einzelheiten, in den jeweils aktuellen Stand der Technik und in die Anforderungen der Praxis einzuarbeiten sowie mit eigenen Konzeptions-, Entwicklungs- und Programmierarbeiten auf dem Gebiet der Embedded Systems zu beginnen.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden sind imstande, typische Teilaufgaben der Entwicklung von Embedded Systems programmtechnisch zu lösen und die übliche E-A-Ausstattung der Mikrocontroller (E-A-Ports, Zähler/Zeitgeber, Schnittstellensteuerungen, A/D-Wandler) einzusetzen. Sie sind zudem in der Lage, die von den Herstellern angebotenen Mittel zum Kennenlernen von Mikrocontrollerfamilien – also integrierte Entwicklungsumgebungen und Starterkits – auszunutzen, um sich mit bestimmten Controllertypen vertraut zu machen.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Die Lehrveranstaltung stellt den elementaren Aufbau von Mikrocontrollern anhand von praxisrelevanten Beispielen vor, deren Nutzung für Anwendungsprobleme, die einschlägigen Grundlagen der Rechnerarchitektur und Kenntnisse zur hardwarenahen Programmierung.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundsätzlicher Aufbau von Mikrocontroller und deren Einsatz in Anwendungen - Prozessorarchitekturen (z. B. RISC-V) - Pipelining - Prozessorperipherie und Interfacetechniken, wie z.B. AD- und DA-Wandler oder Pulsbreitenmodulation - Typische Kommunikationsschnittstellen (z.B. UART, SPI, I2C) - Watchdogs, Interrupts, Timer und DMA-Prinzipien - Grundlagen der hardwarenahen Programmierung von Mikrocontrollern <p>Praktikum: Es werden Versuche zu hardwarenahen Programmierung durchgeführt, die grundlegende Funktionen eines Mikrocontroller wie die Nutzung von E-A-Ports, einer seriellen Schnittstelle, Interruptservicerouti-</p>						

	nen, Watchdogmechanismen oder eines Timers beinhalten. Die Funktionen werden mit Hilfe geeigneter Peripheriemodule (z. B. Abstandssensor) erörtert.
4	<p>Lehrformen</p> <p>In der Vorlesung werden die Wirkprinzipien und Zusammenhänge vorgestellt und näher erläutert. In den Übungen werden klausurtaugliche Aufgabenstellungen behandelt, wie z.B. Adressberechnungen, Analysen kurzer Programmsequenzen oder das Rechnen mit den einschlägigen Datentypen.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden lernen den Umgang mit Mikrocontrollern zur Lösung gängiger technischer Probleme.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Jens Rettkowski</p> <p>Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Wüst: „Mikroprozessortechnik“, Vieweg, 2010 Brinkschulte, Ungerer: „Mikrocontroller Mikroprozessoren“, Springer, 2010 Patterson, Hennessey: "Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface", Morgan Kaufmann, 2017 White: "Making Embedded Systems", O'Reilly Media, 2011</p>

Nummer							
324150		Sensor-, Aktortechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Sensor-, Aktortechnik		Vorlesung		Kontakt-zeit 45h	Selbst-studium 45h	3
-	Sensor-, Aktortechnik		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
Die Studierenden können die zugrunde liegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten von Sensoren und Aktoren erklären. Sie sind in der Lage, die Einsatzmöglichkeiten und Qualitätsmerkmale von Sensorsystemen zu beurteilen. Ferner lernen sie, wie Sensoren und Aktoren für industrielle Anlagen der Antriebs- und Automatisierungstechnik eingesetzt und ausgelegt werden können.							
3	Inhalte						
Sensoren und Aktoren in der Automatisierungstechnik:							
- Grundbegriffe und Klassifizierungen							
- Anforderungen und Auswahlkriterien							
- Statisches und dynamisches Verhalten							
Systembetrachtung:							
- Kombination einzelner Komponenten zu Sensorsystemen							
- Messdatenaufbereitung und -beurteilung, Kalibrierung und Qualitätssicherung							
- Schnittstellen zu Automatisierungssystemen							
Ausgewählte Anwendungen aus der Automatisierung und Fertigung:							
- Berührende Verfahren zur Positions- und Abstandsmessung (z. B. Taster/ Schalter, potentiometrische Sensoren, Seilzugsensoren)							
- Optische Verfahren zur Positions- und Abstandsmessung (z. B. Lichtschranken, Lasertriangulation, Auswertung der Lichtlaufzeit, digitale Messverfahren)							
- Einsatz von Dehnungsmessstreifen (DMS) z. B. zur Bestimmung von Kräften, Drehmomenten oder Vibrationen							
4	Lehrformen						
In der Vorlesung wird das Fachwissen vermittelt sowie die physikalischen Grundlagen ergänzt. Die Dimensionierung von Sensoren und Aktoren und deren Komponenten wird in der Übung an praxisnahen Aufgaben angewandt und weiter vertieft.							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung							
Inhaltlich: Physik, Mathematik, Elektrotechnik 1, Wiss. Arbeiten, Digitaltechnik & Bauelemente							
6	Prüfungsformen						
Klausur							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
Modulprüfung muss bestanden sein							

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jan Watzlaw Lehrende/r Prof. Dr. Jan Watzlaw
11	Literatur Hesse, S.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Springer, 2018 Tränkler, H.-R.; Reindl, L. M.: Sensortechnik, Springer, 2014 Schiessle, E.: Industriesensorik, Vogel, 2016 Gevatter, H.-J.; Grünhaupt, U.: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer, 2006 Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer, 2014

Nummer							
324220		Netze					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Netze		Vorlesung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
-	Netze		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden kennen die Grundlagen elektrischer Verbund-, Transport- und Verteilnetze sowie übliche Methoden zur Lastfluss- und Kurzschlussberechnung. Diese Methoden können sie zur normgerechten Dimensionierung von Versorgungsanlagen anwenden und sind in der Lage, elektrische Energieversorgungssysteme und Netze anhand von Ersatzschaltbildern zu verstehen und zu bewerten. Darüber hinaus können die grundlegenden Berechnungsmethoden angewendet werden, die zur normgerechten Auslegung von elektrischen Versorgungsanlagen und Netzen notwendig sind.						
3	Inhalte						
	<p>Netze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Netze (Aufgaben und Netzprinzip, Schaltungen und Spannungsebenen, Netzstrukturen, Lastgang und Kraftwerkseinsatz, Lastmerkmale, Gleichzeitigkeitsgrad) - Netzberechnung und Leistungsfluss im ungestörten Betrieb (Ersatzschaltungen von Leitungen, Spannungsfall, natürliche Leistung, Blindleistungsproblematik, Lastverlagerung) - Kurzschlussstrom-Berechnung (Kurzschlussursachen, Fehlerarten und Kurzschlusswirkungen, zeitlicher Verlauf des Kurzschlussstromes, generatorferne und generatornahe Fehler, Kurzschlussstromberechnung mit dem Verfahren der Ersatzspannungsquelle) - Sternpunktbehandlung (symmetrische Komponenten, Erdschluss, Erdschlusskompensation, niederohmige Sternpunkterdung). 						
4	Lehrformen						
	<p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung mittels Tafel- und Folienarbeit, nichtanimierten und animierten Präsentationen dargestellt und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an überschaubaren Netzausschnitten und Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Typische Projektbeispiele und größere Netzkonfigurationen werden mit Netzberechnungstools vorgestellt.</p> <p>Das Vorlesungsskript und Aufgabensammlungen werden zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p> <p>Inhaltlich: Grundlagen Elektrotechnik, Mehrphasensysteme</p>						

6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Prof. Dr. Georg Harnischmacher
11	Literatur Oeding D., Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag Berlin Flosdorff, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner Verlag Schlabach, J.: Elektroenergieversorgung, VDE-Verlag Berlin Nelles, D. u.a.: Kurzschlussstromberechnung, VDE-Verlag Berlin Pistora, G.: Berechnung von Kurzschlussströmen und Spannungsfällen, VDE-Verlag Berlin Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Netze, Praktikumsanleitung, Software-Tutorial

Nummer							
325110		Dimensionierung elektr. Maschinen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit 60h	Selbst- studium 120h	
-	Dimensionierung elektr. Maschinen Praktikum		Praktikum				4
-	Dimensionierung elektr. Maschinen		Vorlesung				1
-	Dimensionierung elektr. Maschinen		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>In der Lehrveranstaltung "Dimensionierung elektrischer Maschinen" werden die Studierenden befähigt, Drehstromantriebe anwendungsspezifisch zu dimensionieren.</p> <p>Die Studierenden erlernen den elektromagnetischen Entwurf elektrischer Maschinen mit Hilfe analytischer Verfahren. Aufbauend auf den bekannten Grundlagen elektrischer Maschinen werden die Ersatzschaltbilder zur Beschreibung des quasistationären Betriebsverhaltens vertieft. An Beispielen erlernen die Studierenden dann die Dimensionierung der verschiedenen Komponenten des gesamten Antriebsstrangs.</p> <p>Praktikum: Synchron- und Asynchronmaschine werden praktisch mit meßtechnischen und analytischen Untersuchungen untersucht und deren Betriebsverhalten verstanden. Kennenlernen von rechnergestützten Entwurfs- und Simulationsverfahren.</p>							
3	Inhalte						
<p>Aufbau, Konstruktion und Betriebsverhalten von Synchronmaschinen und Asynchronmaschinen. Drehfeldentstehung, Drehfeldwicklung, Oberwellen und Oberwellenreduktion. Asynchronmaschine, Stromverdrängung, Oberfeldtheorie der Asynchronmaschine. Permanent-erregte Synchronmaschine, Synchronreluktanzmaschine.</p> <p>Praktikum: Messung eines Asynchronmotors und Bestimmung der Parameter des Ersatzschaltbildes. Analytischer Entwurf des Asynchronmotors und Vergleich mit den gemessenen Werten.</p>							
4	Lehrformen						
<p>In der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen dargestellt und erläutert. In der Übung wird das Erlernete an praxisnahen Beispielen vertieft.</p> <p>Praktikum: Die in der Vorlesung vermittelte Theorie wird durch praktische Versuche vertieft und ergänzt. Die einzelnen Versuche sind in speziellen Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>							

6	Prüfungsformen Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Nick Raabe Lehrende/r Prof. Dr. Nick Raabe
11	Literatur Vaske, Riggert: Elektrische Maschinen und Umformer Teil 2, Teubner, 1974 Nürnberg: Die Asynchronmaschine, Springer, 1979 Müller, Vogt, Ponick: Berechnung elektrischer Maschinen, Wiley, 2009

Nummer							
325120		Leistungselektronische Anwendungen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit 60h	Selbst- studium 120h	
-	Leistungselektronische Anwendungen Praktikum		Praktikum				4
-	Leistungselektronische Anwendungen		Vorlesung				1
-	Leistungselektronische Anwendungen		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Der/die Studierende erlernt komplexe Schaltungen der Leistungselektronik zu analysieren und unter Einbeziehung parasitärer Effekte zu dimensionieren. Die notwendige Steuerelektronik ist in Funktion und Aufbau bekannt. Der Prozess der Erwärmung und Kühlung der Anordnung wird rechnerisch beherrscht.</p> <p>Praktikum: Die in der Vorlesung vermittelte Theorie wird durch praktische Versuche vertieft und ergänzt. Die einzelnen Versuche sind in speziellen Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Leistungselektronische Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Funktion und Dimensionierung von Stromrichtern und Frequenzumrichtern, - Kommutierungsvorgänge und Einschlüsse parasitärer Effekte auf das Betriebsverhalten - thermische und elektrische Dimensionierung von Leistungshalbleitern, - Regelverfahren, - Rückwirkungen der Stromrichter und Frequenzumrichter. <p>Praxisnahe Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steuer- und Regelverfahren von Frequenzumrichtern - Mehrstufige Wechselrichterschaltungen - Moderne Treiberschaltungen <p>Praktikum (3 Versuche):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehstrom-Brückenschaltung (B6C): B6-Schaltung im Gleich- und Wechselrichterbetrieb mit Gleichstrommaschine; Messungen: Zündimpulse, Spannung, Strom, Wirk-, Schein- und Blindleistung, Steuer- und Belastungskennlinien. - Gleichstromsteller: Batteriegeladeter Gleichstromsteller mit Gleichstrommaschine; Messungen: Spannung, Strom, Kommutierung, Steuerkennlinien. - Frequenzumrichter: Pulsweitenmodulierter U-Umrichter mit Asynchronmaschine; Messungen: Spannung, Strom, Kennlinien, Leistungsfaktor, Wirkungsgrad, Oberschwingungen am Ein- und am Ausgang des Umrichters. 						

4	Lehrformen In der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen dargestellt und erläutert. Aufbau und Dimensionierung wird an Anwendungen erarbeitet. Die Dimensionierung der Leistungshalbleiterschaltungen und -module wird in Übungen an praxisorientierten Aufgaben angewandt und weiter vertieft. Exponate werden zum besseren Verständnis im Rahmen der Übung untersucht. Praktikum: Die in der Vorlesung vermittelte Theorie wird durch praktische Versuche vertieft und ergänzt. Die einzelnen Versuche sind in speziellen Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bernd Runge Lehrende/r Prof. Dr. Bernd Runge
11	Literatur Felderhoff, Rainer; Busch, Udo: Leistungselektronik Michel, Manfred: Leistungselektronik Specovius, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik Schröder, D. Elektrische Antriebe – Band 4: Leistungselektronische Schaltungen, Felderhoff, R. Leistungselektronik Lutz, Josef: Halbleiter-Leistungsbaulemente Brosch, P. F. Moderne Stromrichterantriebe Versuchsanleitungen Fachpraktikum Leistungselektronische Anwendungen Vorlesungsskript Leistungselektronische Anwendungen

Nummer							
325130		Digitale Regelungstechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	4
-	Digitale Regelungstechnik Praktikum		Praktikum				1
-	Digitale Regelungstechnik		Vorlesung				2
-	Digitale Regelungstechnik		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse über folgende Aspekte zur Realisierung digitaler Regelungen erlangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis von Abtast- und Haltevorgängen und deren Beschreibung im z-Bereich - Diverse Reglerentwurfsverfahren im s- und z-Bereich - Implementierung digitaler Regelalgorithmen - Wichtige Bedingungen und Algorithmen der digitalen Regelungstechnik <p>Praktikum: Selbständiger Umgang mit rechnergestützten Entwurfs- und Simulationsverfahren in der Regelungstechnik sowie Beherrschen diverser Verfahren zum Entwurf digitaler Regler.</p>							
3	Inhalte						
<p>Digitale Regelungstechnik für die Implementierung auf einem Rechner oder einer SPS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschreibung linearer, zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme (z-Transformation) - Einfache Methoden der Stabilitätsanalyse von Regelkreisen im z-Bereich - Quasikontinuierliche Regelung - Kompensationsreglerentwurf im s- und z-Bereich - Entwurf von kaskadierten Reglern - Wichtige Algorithmen der Regelungstechnik: z. B. Anti-Windup-Verfahren, Skalierung und Linearisierung von Mess- und Stellgrößen <p>Praktikum (3 Versuche):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimentelle Modellbildung und Reglerentwurf von industriellen Standardreglern als digitaler Regler - Digitaler Kompensationsregler - Kaskadenregelung 							
4	Lehrformen						
<p>Die mathematischen und theoretischen Lehrinhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Durch Übungen, die zum Teil auch rechnergestützt (MATLAB/SIMULINK, , Octave, Scilab) durchgeführt werden, wird der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Für die Anwendung auf vorhandene regelungstechnische Labormodelle stehen diverse Systeme von Speicherprogrammierbaren Steuerungen zur Verfügung. Solche Laborprozesse werden als praktische Beispiele in Übungen behandelt und vorgestellt.</p> <p>Praktikum: Das Praktikum wird in jedem Versuch rechnergestützt ausgeführt. Hierfür stehen im Labor das Programm-Paket MATLAB mit einer entsprechenden Control-Tool-Box und dem Simulationswerkzeug SIMULINK sowie eine SPS mit zugehöriger Entwicklungsumgebung zur Verfügung. Die in der Vorlesung vermittelte Theorie wird durch praktische Versuche vertieft und ergänzt. Die einzelnen Versuche sind in spe-</p>							

	ziellen Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Regelungstechnik
6	Prüfungsformen Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Yan Liu Lehrende/r Prof. Dr. Yan Liu
11	Literatur Lunze, J.: Regelungstechnik 1 Lunze, J.: Regelungstechnik 2 Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1 Unbehauen, H.: Regelungstechnik 2

Nummer							
325140		SPS-Technik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	
-	SPS-Technik Praktikum		Praktikum				4
-	SPS-Technik		Vorlesung				1
-	SPS-Technik		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Zur Realisierung automatisierungstechnischer Anwendungen (regelungs- und steuerungstechnischer Art) ist die Kenntnis der Sprachnorm IEC61131-3 für speicherprogrammierbare Steuerungen unerlässlich.</p> <p>Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse über folgende Aspekte der SPS-Technik erlangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturierung automatisierungstechnischer Projekte in einzelne Funktionsbausteine und Tasks - Diverse Programmiersprachen nach der Norm IEC 61131-3 - Auswahl der zu verwendenden Programmiersprache passend zur konkreten Aufgabenstellung - Objektorientierte Programmierung von Steuerungen <p>Praktikum: Beherrschen der diversen Programmiersprachen nach der Norm IEC 61131-3 sowie selbständiger Umgang mit SPS-Entwicklungssystemen</p>						
3	Inhalte						
	<p>SPS- Technik und Programmierung für die Implementierung von industriellen Regelungen und Steuerungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SPS-Sprachen nach IEC 61131-3 <ul style="list-style-type: none"> - gemeinsame Elemente: Datentypen, Funktionen, Bausteine - die Sprachen Structured Text (ST), Function Block Diagram (FBD), Ladder Diagram (LD), Instruction List (IL), Sequential Function Chart (SFC), Continuous Function Chart (CFC) - objektorientierte Programmierung - Prozess-Interfaces von SPS - Anforderungen an Automatisierungssysteme - Beispiele für Anwendungen <p>Praktikum: Anhand von steuerungstechnischen Aufgabenstellungen soll eine Steuerung für einen simulierten Prozess in unterschiedlichen Programmiersprachen nach der Norm IEC 61131-3 erstellt werden.</p>						
4	Lehrformen						
	<p>Die theoretischen Lehrinhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Durch Übungen, in denen Funktionsbausteine erstellt und getestet werden, wird der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Als SPS-Entwicklungssystem kommt CODESYS zum Einsatz, so dass ein einfacher Einstieg in die verschiedenen Sprachen und zusätzlich die Visualisierung der Prozesse ermöglicht wird.</p> <p>Praktikum: Das Praktikum wird in jedem Versuch rechnergestützt durchgeführt. Hierfür steht die Entwicklungsumgebung CODESYS in Anlehnung an die Vorlesung zur Verfügung. Die einzelnen Versuche sind in speziel-</p>						

	len Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Nick Raabe Lehrende/r Prof. Dr. Nick Raabe
11	Literatur Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS: Theorie und Praxis, Springer, 2015 Pickhardt, R.: Grundlagen und Anwendung der Steuerungstechnik, Vieweg, 2000 Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser, 2015 DIN EN 61131-3 (bzw. IEC 61131-3): Speicherprogrammierbare Steuerungen Teil 3: Programmiersprachen, 2014

Nummer							
329820		Betriebliche Praxis					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	6/7	Findet in jedem Semester statt		Pflichtfach	10	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Betriebliche Praxis		Projekt		Kontakt- zeit 0h	Selbst- studium 300h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die "Betriebliche Praxis" soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit durch konkrete, praxisorientierte Aufgabenstellung bzw. praktische Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis heranführen. Sie soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten durch Bearbeitung einer konkreten Aufgabe anzuwenden und zu reflektieren.</p>							
3	Inhalte						
<p>Die "Betriebliche Praxis" ist eine eigenständige Bearbeitung eines Projektes mit nachweislich konkretem Praxisbezug. Die Beschreibung, Erläuterung und Präsentation der bearbeiteten Lösung sind Bestandteil des Moduls und dienen schon als Vorbereitung auf die Bachelor-Thesis. Die Aufgabenstellung stammt aus einem der im Studiengang vorhandenen Fachgebieten. Bei der Bearbeitung des Projekts werden die Studierenden durch eine Mentorin oder einen Mentor der Hochschule begleitet.</p>							
4	Lehrformen						
/							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung							
6	Prüfungsformen						
projektbezogene Arbeit mit Dokumentation und deren Präsentation							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
Modulprüfung muss bestanden sein							
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement							
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
5,13%							
10	Modulbeauftragte/r						
Prof. Dr. Martin Kiel							
Lehrende/r							
siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal							

	der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer							
34611		Grundlagen der Finite Elemente Methode					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch		5	Findet in jedem Semester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Grundlagen der Finite Elemente Methode		seminaristische Veranstaltung		Kontakt-zeit	Selbst-studium	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
3	Inhalte						
4	Lehrformen						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
6	Prüfungsformen						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
10	Modulbeauftragte/r						
	Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund						
11	Literatur						

Nummer							
34612		Modellbasierte Methoden der Fehlerdiagnose					
Sprache deutsch	Dauer	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Wintersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Modellbasierte Methoden der Fehlerdiagnose		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der modellbasierten Fehlerdiagnose und verfügen über Kenntnisse von Definition und Klassifikation der Fehlerdiagnose, ausgewählten modellbasierten Methoden der Fehlerdiagnose und deren Anwendungsbedingungen und Beschränkungen. Sie können für einfache technische Systeme eine passende modellbasierte Methode zur Fehlerdiagnose auswählen und daraus ein Fehlerdiagnosesystem entsprechend entwerfen. Sie beherrschen technische Begriffe hinsichtlich der Fehlerdiagnose in englischer Sprache.							
3	Inhalte						
Basic concepts - Definition and classification of fault diagnosis techniques - Model-based fault detection and diagnosis Description and analysis of technical systems - Modeling - Fault detectability, isolability and identifiability Parity equation and parity space approach Observer-based fault diagnosis - Observer design - Observer bank Fault diagnosis methods considering unknown inputs							
4	Lehrformen						
Seminaristische Lehrveranstaltung in englischer Sprache. Ausgewählte praktische Beispiele werden in Gruppen diskutiert, modelliert und rechnergestützt simuliert.							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Regelungstechnik							
6	Prüfungsformen						
Klausur mit semesterbegleitenden Studienleistungen							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
Modulprüfung muss bestanden sein							
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
BA Elektrotechnik							

9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Yan Liu Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur S.X. Ding: Model-based Fault Diagnosis Techniques, Springer, 2013 J. Chen, R.J. Patton: Robust Model-Based Fault Diagnosis for Dynamic Systems, Springer, 1999

Nummer							
34619		Light Technology					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
englisch	1 Semester	5,6 oder 7	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Light Technology		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis der grundlegenden radiometrischen und photometrischen Grundgrößen. - Kenntnis der Messmethoden der Grundgrößen. - Verständnis der Funktionsweise verschiedener Lichtquellen. - Kenntnis der Anforderungen bei der Innenraumbeleuchtung. - Verständnis des Zusammenhangs zwischen Lichterzeugung und Energieverbrauch. - Anwendung der radio- und photometrischen Größen zur Bewertung von Lichtquellen bezüglich deren Einsatzes innerhalb und außerhalb von Gebäuden. - Fremdsprachenkompetenz (Englisch) 						
3	Inhalte						
	<p>The lecture light technology introduces the technologies of light production and efficient illumination. First, the underlying fundamentals and relevant physical measures for light are introduced. This is followed by methods for light measurement and detection, including the human eye. The main part of the lecture covers the different mechanisms and technologies of light production. Corresponding sources include: Sun and Daylight, thermal radiators, electric discharge lamps, electroluminescent sources and light emitting diodes (LED). Applications presented are mainly in the area of light sources used in buildings and illumination techniques. Special consideration is given to energy efficient lighting in buildings.</p>						
4	Lehrformen						
	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundgrößen der Lichttechnik und deren Messmethoden, die Grundlagen der Lichterzeugung sowie Anwendungen in der Beleuchtungstechnik. Im Rahmen der Übungen sollen die Studierenden Aufgaben zur Anwendung der Grundgrößen der Lichttechnik aus den Bereichen der Messtechnik, Lichterzeugung sowie Beleuchtungstechnik möglichst selbstständig lösen und diese in einer gemeinsamen Besprechung präsentieren. Vorlesungen und Übungen werden auf Englisch durchgeführt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik (insbesondere Differential- und Integralrechnung)</p>						
6	Prüfungsformen						
	Klausur oder mündliche Prüfung						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Udo Gieseler Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Wyszecki, G.; Stiles, W.S.: Color Science. John Wiley & Sons, New York (2000) Lighting Press International (LPI), PPVMEDIEN, periodical (English/German) Hentschel, H.-J.: Licht und Beleuchtung, Hüthing Verlag, Heidelberg (2002) Gall, D.: Grundlagen der Lichttechnik, Pflaum Verlag München (2007) Schubert, E.F.: Light Emitting Diodes, E-Book, Cambridge University Press (2006) Jacobs, A.: SynthLight Handbook, Low Energy Architecture Research Unit, LEARN, London Metropolitan University (2004), https://www.new-learn.info/packages/synthlight/handbook/index.html

Nummer							
34622		Numerische Mathematik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch		5	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Numerische Mathematik		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme zum numerischen lösen klassischer mathematischer Probleme (Lösen von Gleichungen, Differential-&Integralrechnung, Differentialgleichungen) zu entwerfen - numerische Interpolationsverfahren anzuwenden - die Performance eines numerischen Algorithmus bezüglich seiner Laufzeit einzuschätzen - die Konvergenz eines numerischen Algorithmus zu analysieren - Vor- und Nachteile von Machine-Learning Verfahren darzustellen - Anwendungsgebiete von Monte-Carlo-Verfahren zu erkennen. 							
3	Inhalte						
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Computer, Algorithmen & Diskretisierung - Numerisches lösen von Gleichungen mit einer Variablen - Interpolation - Numerische Differential & Integralrechnung - Numerisches lösen von Differentialgleichungen - Numerisches lösen von Gleichungssystemen - Approximationstheorie - Zufallszahlen & Monte Carlo Simulationen - Künstliche Intelligenz & Machine Learning <p>Alle Themen werden nach Möglichkeit in den Kontext der Elektrotechnik gesetzt.</p>							
4	Lehrformen						
<p>Die Veranstaltung ist als seminaristischer Unterricht angelegt, hat jedoch auch Vorlesungs- und Übungsanteile. In der Vorlesung werden die fachlichen Konzepte und Inhalte vermittelt. An Rechen- und Programmieraufgaben werden die numerischen Verfahren praktisch eingesetzt und die Studierenden in die Lage versetzt, selbstständig numerische Lösungen für praxisnahe Anwendungen zu entwerfen.</p> <p>Im selbststudium werden Aufgaben bearbeitet und der Stoff verinnerlicht.</p> <p>In den gemeinsamen Übungsstunden werden die Lösungen vorgestellt und diskutiert.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung							
6	Prüfungsformen						
Klausur oder mündliche Prüfung							

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. rer. nat. Johannes Neidhart Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur -Faires, Burden: Numerische Methoden, Spektrum Lehrbuch -Zurmühl: Praktische Mathematik, Springer -Huckle, Schneider: Numerische Methoden, Springer -Gerlach: Computerphysik, Springer (Einführungskapitel)

Nummer							
348155		Kraftwerksanlagen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5,6 oder 7	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Kraftwerksanlagen		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Das Gebiet der Kraftwerksanlagen wird von den Grundlagen der Energieversorgung, über die technischen und politischen Randbedingungen bis zu den herkömmlichen und neuen Technologien zur Stromerzeugung und -speicherung umfassend behandelt. Die Hörer sollen damit in die Lage versetzt werden, das System der Energieversorgung von der Erzeugung bis zur Vermarktung des Produkts Strom zu verstehen und zukünftige Trends zu erkennen. Die Hörer kennen die Entwicklung von der fossil zu einer von regenerativen Quellen geprägten Stromerzeugung, die Vor- und Nachteile herkömmlicher und regenerativer Technologien und die damit verbundenen Herausforderungen an Netze und Speicher. Neben den Technologien kennen die Hörer die Grundlagen der Entwicklung, der Planung, der wirtschaftlichen Bewertung, dem Bau und der Inbetriebnahme sowie den Betrieb von Stromerzeugungsanlagen. Damit können die Hörer verschiedene Kraftwerksprojekte analysieren, bewerten und realisieren.</p>							
3	Inhalte						
<p>Grundlagen der Energieversorgung - Begriffe und Einheiten, Politik und Recht in D und Europa; Energieträger - Vorkommen, Eigenschaften und Nutzung in D, EU, Welt; Elektrischer Strom - Produkt, Markt und Preise; Struktur der Stromversorgung - Netze und Netznutzung; Kraftwerke - Energiewandlung, Technologien, Kosten und Wirtschaftlichkeit Entwicklung - Kohle, Kernkraft, Gas, GuD, KWK, Industrie-Kraftwerke; Förderung und Perspektiven Erneuerbare Energien - Wind, Wasser, Biomasse, Sonne, Meer; Speicher - Wasser, Batterien, Wasserstoff, Gas, "Norwegen", Power-to-X, Betrieb und Instandhaltung, Digitalisierung in der Kraftwerkstechnik Versorgungssicherheit / „Energiewende“ - Kraftwerkseinsatz, Kostenstrukturen, Angebot und Nachfrage Stromerzeugungsprojekte / Kraftwerksbau - von der Idee bis zur Inbetriebnahme - Ermittlung und Bewertung der Wirtschaftlichkeit</p>							
4	Lehrformen						
<p>Das Fachwissen wird in Vorlesungen präsentiert und vertieft. Seminaristische Elemente wie Videos, Praxisbeispiele und Diskussionen aktueller Entwicklungen tragen zum Verständnis und Lebendigkeit bei. Anhand von Handrechenbeispielen werden die vermittelten Kenntnisse angewendet. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>							

6	Prüfungsformen Klausur oder mündl. Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Diekmann, Rosenthaler: Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung VDI: Kraftwerkstechnik: zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen Funke: Skript zur Vorlesung Kraftwerksanlagen

Nummer						
348157		Infrastruktursysteme der Energieversorgung				
Sprache deutsch	Dauer 1 Semester	Studiensemester 5,6 oder 7	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Sommersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload Kontakt-zeit 45h	SWS Selbst-studium 45h
-	Infrastruktursysteme der Energieversorgung		seminaristische Veranstaltung			3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Das Gebiet des Asset Management befasst sich mit dem Thema Anlagenwirtschaft (engl: Asset-Management) hierbei ist die Anlagenwirtschaft die Verwaltung der Anlagen (Assets) in Betrieben gemeint. Als Anlagen sind das gesamte (Sach-)Anlagevermögen (z. B. Maschinen, Industrieanlagen, Infrastruktureinrichtungen und Gebäude) und Bereiche aus dem Umlaufvermögen (z. B. Ersatzteilwirtschaft) eingeschlossen. Der Schwerpunkt dieser Vorlesung wird aus der Sicht eines Netzbetreibers gestaltet. Betrachtet werden hierbei die Infrastruktur (Assets) wie Transformatoren, Kabel und Freileitungen. Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden die Tätigkeitsfelder der Anlagenwirtschaft wie z.B. Planung und Neubau von Anlagen, Instandhaltung, Umbau, Erweiterung und Modifikation und die Stilllegung von Anlagen aus unterschiedlichen Perspektiven bewerten zu können. Insbesondere geht es darum, dass der Hörer dies im Hinblick auf die Bewertungen einer Planung im technischen Umfeld mit dem Blick auf das Ganze und im Sinne einer Chancen und Risiken orientierten Planung kennen lernt.</p>					
3	Inhalte <p>Einführung in das Thema Asset Management angelehnt und auf Grundlage der ISO 55000; Asset Management – Definition, Aufgaben und Ziele, Lebenszyklus-Management, Risikomanagement, Instandhaltungs-Management, Umfeldanalysen, Strategische Maßnahmenentscheidung, Maßnahmenplan / Mittelfristplanung, Projektvorbereitung, Projektauswahl und Priorisierung, Verbesserungsprozess, Asset Management Gestern, Heute und Morgen, Zusammenfassung / Prüfungsvorbereitung Alle Inhalte werden auf Grundlage von Beispielen aus der Praxis dargestellt und erläutert.</p>					
4	Lehrformen <p>Das Fachwissen wird in seminaristischer Form präsentiert und vertieft. Die Inhalte werden anhand von Beispielen mit einem starken Praxisbezug vermittelt. Die vorgestellten Methoden werden auf Grundlage von Beispielen vertieft. Hierbei werden die Hörer immer wieder angeregt sämtliche Parameter der einzelnen Schwerpunkte auf Grundlage der Betrachtung von Anlagen und Produkten – in Hinblick auf ökonomische, technische, sicherheitsrelevante sowie rechtliche Risiken - ganzheitlich zu erfassen und aus unterschiedlichen Blickwinkeln über deren gesamte Lebensdauer zu bewerten. Die Vorlesungsunterlagen werden zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>					
6	Prüfungsformen <p>Klausur oder mündl. Prüfung</p>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>					

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur ISO 55000 Beiträge zu den Schwerpunkten in Form von Artikeln und Präsentationen und Veröffentlichungen aus der üblichen Literatur der Energiewirtschaft (z.B. EW, ETG)

Nummer							
348159		Netzstrategien und innovative Netzbetriebsmittel					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5,6 oder 7	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Netzstrategien und innovative Netzbetriebsmittel		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Das Lehrgebiet beschäftigt sich mit der zukünftigen Ausrichtung der Stromnetze im Rahmen der Energiewende. Es werden die neue Anforderungen, insbesondere die Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende aus Netzsicht, an die Netze thematisiert und Netzstrategien, sowie die neue Rolle der Netzbetreiber zur Erfüllung aufgezeigt. Neue Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie der Einsatz innovativer Komponenten im Netzbereich und smarterer Haushaltstechnik werden dem Hörer vorgestellt und anhand von Praxisbeispielen vermittelt. Der Hörer vertieft das Wissen durch die Vermittlung der Grundlagen zum Aufbau der Konzepte und Komponenten, der Betriebsweise und lernt die Vor- und Nachteile beim Netzeinsatz kennen. Auch auf neue Planungs- und Betriebskonzepte zur Netzbewirtschaftung sowie innovative Werkzeuge zur Netzplanung wird eingegangen.</p>							
3	Inhalte						
<p>Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende im Netzbereich Netzplanung / Neuartige Planungsansätze und Betriebskonzepte / Umsetzung der Digitalisierung in den Netzen Intelligente Zähl- und Messsysteme, Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik im Netzbereich, Smarte Haushaltstechnik (Smart home) Spannungsregler (rONT, Weitbereichsregelung, elektronische Regler) Intelligente Ortsnetzstationen, Ladesäulen für E-Fahrzeuge, steuerbare Netzschalter Speichersysteme (Hausspeicher, Netzspeicher, Power to gas, ...) Supraleiter, Wetterbedingte Freileitungsauslastung, Hochtemperaturleiterseil Intelligente Energienetze (Hoch-, Mittel- und Niederspannung) Netzstrategien Zukünftige Rolle der Netzbetreiber</p>							
4	Lehrformen						
<p>Das Fachwissen wird in Form von Vorlesungen präsentiert und anhand von Praxisbeispielen werden die theoretischen Grundlagen der Konzepte und neuartigen Komponenten vertieft. Beispiele für den Einsatz dieser neuen Konzepte und Technologien im Netzbereich werden aufgezeigt und anschließend von den Studierenden analysiert und bewertet. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus gibt es Filmmaterial zur Vertiefung der jeweiligen Inhalte sowie diverse Fachartikel.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>							
6	Prüfungsformen						
<p>Klausur oder mündl. Prüfung</p>							

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Bernd Michael Buchholz, Zbigniew Antoni Styczynski: Smart Grids: Grundlagen und Technologien; Mathias Uslar, Michael Specht, Christian Dänekas, Jörn Trefke, Sebastian Rohjans, José M. González, Christine Rosinger, Robert Bleiker: Standardization in Smart Grids: Introduction to IT-Related Methodo- logies, Architectures and Standards Sternner, Michael, Stadler, Ingo: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration Wolfgang Schellong: Analyse und Optimierung von Energieverbundsystemen Stefan Willing: Skript zur Vorlesung Netzstrategien und Innovative Betriebsmittel Diverse Fachartikel

Nummer						
348160		Innovative Isoliersysteme				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls	ECTS	
deutsch		5	Findet nur im Sommersemester statt	Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen	Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Innovative Isoliersysteme	seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
						3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften und Auswahlbedingungen grundlegender Hochspannungsisolierwerkstoffe und können dieses beschreiben.</p> <p>Sie kennen grundlegende Beanspruchungsarten von Isolieranordnungen und können dieses charakterisieren. Die Studierenden kennen die charakteristischen Versagensmechanismen von Hochspannungsisoliersystemen und können daraus Belastungsgrenzen aufzeigen. Basierend darauf können die Studierenden innovative Lösungsansätze vorschlagen, um die charakteristischen Eigenschaften von Isolierwerkstoffen zu optimieren.</p> <p>Die Studierenden können anwendungsfallbezogene Prüfungen vorschlagen, um Isolierwerkstoffe hinsichtlich ihrer charakteristischen Eigenschaften zu qualifizieren und Isolieranordnungen bei Abnahmen und während des Betriebes zu prüfen und zu überwachen.</p>					
3	Inhalte					
	<p>Technische Beanspruchungen von Isoliersystemen und beanspruchungsgerechte Auslegung</p> <p>Isolierstoffe - Einstoffdielektrika</p> <p>Isolierstoffsystem - Mehrstoffdielektrika</p> <p>Bewertung von Isolierstoffen und Isolierstoffsystemen</p> <p>Grenzflächen und Feldsteuerungen</p> <p>Herstellung von Isoliersystemen und QS-Maßnahmen</p> <p>Betriebsmittelbeispiel: Isoliersysteme rotierender elektrischer Maschinen</p> <p>Betriebsmittelbeispiel: Nanopartikulär gefülltes Epoxydharzsystem</p> <p>Innovative selbstheilende Isoliermaterialien</p> <p>Betriebsmittelbeispiel: Kabelisolierung</p> <p>Betriebsmittelbeispiel: HGÜ-Stützer bei Mischbeanspruchung</p> <p>Überwachung und Diagnose von Isoliersystemen</p>					
4	Lehrformen					
	<p>Seminaristische Vorlesung</p> <p>Übung</p> <p>Seminarvortrag (optional)</p> <p>1-2 Exkursionen (optional & nach Abstimmung)</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>					
6	Prüfungsformen					
	<p>Klausur oder mündliche Prüfung bei weniger als 10 angemeldeten Teilnehmern</p>					

	Ein Teil Prüfungsleistung kann nach Absprache vorab im Rahmen von vorlesungsbezogenen Seminarvorträgen erworben werden.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Stefan Kempen Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur S. Kempen: Unterlagen zur Vorlesung A. Küchler: Hochspannungstechnik

Nummer							
348257		Automatisierung ereignisdiskreter Systeme					
Sprache deutsch	Dauer	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Sommersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Automatisierung ereignisdiskreter Systeme		seminaristische Veranstaltung		Kontakt-zeit 45h	Selbst-studium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von Modellbildungsansätzen für ereignisdiskrete Systeme, z. B. endliche Automaten und Petri-Netze, und können damit einfache technische ereignisdiskrete Systeme modellieren, analysieren und diagnostizieren.							
3	Inhalte						
Beschreibung ereignisdiskreter Systeme - Automaten - Petrinetze Verhalten ereignisdiskreter Systeme - Verhalten von Automaten - Verhalten der Petrinetze Steuerungsentwurf ereignisdiskreter Systeme							
4	Lehrformen						
Seminaristische Lehrveranstaltung. Ausgewählte praktische Beispiele werden in Gruppen diskutiert, modelliert und rechnergestützt simuliert.							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Regelungstechnik, SPS-Technik							
6	Prüfungsformen						
Klausur mit semesterbegleitenden Studienleistungen							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
Modulprüfung muss bestanden sein							
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
BA Elektrotechnik							
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
1,54%							
10	Modulbeauftragte/r						
Prof. Dr. Yan Liu							

	Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Jan Lunze: Automatisierungstechnik, De Gruyter, 2016

Nummer						
348334		Embedded Systems				
Sprache deutsch	Dauer	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Wintersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload Kontakt- zeit 45h	SWS Selbst- studium 45h
-	Embedded Systems		seminaristische Veranstaltung			3 3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden lernen in diesem Modul ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme zu vertiefen. Neben Hardwarekenntnissen von Prozesseinheiten wie Field Programmable Gate Arrays, Mikrocontrollern oder Systems-on-Chip wird insbesondere der Umgang mit zugehörigen Entwicklungsumgebungen anhand von Projektarbeiten und praktischen Übungen unter fachlicher und methodischer Anleitung gelernt. Die Studierenden erhalten dabei einen tiefen Einblick in modernste Entwurfsmethoden des Hardware- und Softwareentwurfs und einen gesamtheitlichen Überblick über die Realisierung von eingebetteten Systemen. Die Projektarbeiten orientieren sich an praxisrelevanten Aufgabenstellungen beispielsweise aus der Robotik. Sie lernen die Funktionsweise und den praktischen Einsatz unterschiedlicher digitaler und analoger Peripheriekomponenten (z. B. Time-of-Flight Sensoren, Global Positioning Systems, interiale Messeinheiten). Außerdem lernen sie die Anbindung der Peripheriekomponenten an Prozesseinheiten mittels unterschiedlicher digitaler Schnittstellen wie Serial-Peripheral-Interface, Inter-Integrated-Circuit oder Universal Asynchronous Receiver Transmitter Schnittstellen. In den Projektarbeiten wird zudem die Kreativität, die eigenständige Problemlösungskompetenz und die Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden gefördert.</p>					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen von eingebetteten Systemen und Cyber-Physical Systems - Architektur von praxisrelevanten Prozesseinheiten (z. B. Systems-on-Chip, Field-Programmable-Gate-Arrays) - Digitale/analoge Baugruppen der Sensorik und Aktorik (z. B. Time-of-Flight, Global Positioning System) - Bussysteme/Schnittstellen und deren Anwendung zur Verknüpfung digitaler Baugruppen - Grundkenntnisse des Hardware Software Codesigns - Entwurf und Programmierung von Sensor und Aktorsystemen zur Lösung eines technischen Problems 					
4	Lehrformen					
	<p>In den Vorlesungen werden fachliche Inhalte vorgestellt, die in Übungen durch zu lösende Problemstellungen verfestigt werden. Im Praktikum wird die Umsetzung der Methoden an Hand kleiner technischer Problemstellungen und mit Hilfe von Industriewerkzeugen eingeübt.</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mikrocontrollertechnik, Grundlagen der Programmierung</p>					
6	Prüfungsformen					
	Referat oder mündliche Prüfung					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jens Rettkowski Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Zynq Book Lee, Seshia: "Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach", MIT Press, 2017 Marwedel: "Eingebettete Systeme - Grundlagen eingebetteter Systeme in Cyber-Physikalischen Systemen", Springer, 2021

Nummer							
348337		Gebäudesimulation					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Gebäudesimulation		seminaristische Veranstaltung		Kontakt-zeit 45h	Selbst-studium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis der Grundbegriffe und Klassifizierungen von Simulationen - Kenntnis der Vorgehensweise bei Simulationsstudien - Überblick über die verschiedenen Typen von Simulationsmethoden und deren Differenzierung - Bewerten der Einsetzbarkeit von Simulationsmethoden für die jeweilige Aufgabenstellung 						
3	Inhalte						
	<p>Die Vorlesung Gebäudesimulation führt in die Methoden der Simulationstechnik ein. Thematischer Schwerpunkt ist die Untersuchung energierelevanter Fragestellungen am Gebäude. Besonderer Wert wird auf die strukturierte Herangehensweise an Simulationsaufgaben gelegt. Hierzu wird, auf Basis einer Klassifizierung von Simulationsarten, die Vorgehensweise zur Auswahl und Erstellung geeigneter Simulationsmodelle, die Durchführung von Simulationen sowie die Auswertung der Ergebnisse besprochen. Verschiedene Typen von Simulationsmethoden werden vorgestellt. Diese decken insbesondere den Bereich der computergestützten Werkzeuge ab. Dabei werden jeweils Einblicke in die mathematische Modellierung der Simulationswerkzeuge gegeben. Auf die programmiertechnische Umsetzung der Modelle wird jedoch weder in der Vorlesung noch in der Übung eingegangen (Programmierkenntnisse sind daher nicht notwendig). Ziel ist vielmehr, eine strukturierte Vorgehensweise bei der Simulation zu erlernen und unter Kenntnis der Stärken und Schwächen der verschiedenen Instrumente, das jeweils für die konkrete Aufgabenstellung am besten geeignete auszuwählen und dessen Ergebnisse richtig interpretieren zu können. Am Beispiel des Wärmehaushalts von Gebäuden wird die Vorgehensweise sowie die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse im Rahmen von Vorlesung und begleitender Übungen am Rechner vertieft.</p>						
4	Lehrformen						
	<p>Die Vorlesung vermittelt eine Übersicht über Begriffe, Grundlagen und verschiedene Methoden der Gebäudesimulation. In den Übungen werden zunächst diese grundlegenden Begriffe vertieft. Nachfolgend werden, bezogen auf ein Beispielgebäude, Berechnungen des Energiebedarfs mit verschiedenen Methoden durchgeführt und verglichen (analytische Berechnung, statische Simulation, dynamische Simulation).</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	Klausur oder mündliche Prüfung						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Udo Gieseler Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">- Sauerbier, Thomas : Theorie und Praxis von Simulationssystemen, Vieweg Studium Technik, Braunschweig (1999)- Gieseler, U.D.J., Bier, W., Heidt, F.D.: Combined thermal measurement and simulation for the detailed analysis of four occupied low-energy buildings. Proceedings of the 8th Intern. IBPSA Conf., Building Simulation, Eindhoven (2003) vol. 1, pp. 391-398- Gieseler, U.D.J; Heidt, F.D.: Bewertung der Energieeffizienz verschiedener Maßnahmen für Gebäude mit sehr geringem Energiebedarf, Forschungsbericht, Fachgebiet Bauphysik und Solarenergie, Universität Siegen, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart (2005)- Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden, Beuth Verlag, Berlin (2018)- Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag, Berlin (2006)- Klein, S.A., Duffie, J.A. and Beckman, W.A.: TRNSYS - A Transient Simulation Program, ASHRAE Trans. 82 (1976) pp. 623 ff

Nummer						
32601		Technisches Englisch				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
englisch	1 Semester	5,6 oder 7	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload	
-	Technisches Englisch		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Herstellung der Kommunikationsfähigkeit in der technischen englischen Sprache. Fähigkeit zum Lesen, Verstehen und Kommunizieren von Bedienungs- und Programmieranleitungen, Technischen Merkblättern, Datenblättern. Die Studierenden können eine Präsentation in englischer Sprache über technische Themen erstellen und durchführen Die Studierenden können eine Präsentation in englischer Sprache über technische Themen erstellen und durchführen					
3	Inhalte					
	Technisches Vokabular der ET / Technical vocabulary of the ET Besonderheiten technischer Literatur (Fachzeitschriften, Fachblätter) / Specific features of technical literature (technical periodicals, technical sheets) Fachübersetzungen deutsch/englisch und englisch/deutsch / Technical translations German / English and English / German Ausarbeiten einer englischsprachigen Präsentation / Working out an English presentation					
4	Lehrformen					
	Seminaristische Veranstaltung, Präsentationen					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen					
	Klausur oder mündliche Prüfung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	1,54%					
10	Modulbeauftragte/r					
	Prof. Dr. Nick Raabe					
	Lehrende/r					

	siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Technische Datenblätter, Fachartikel (z. B. IEEE), diverse Lehrbücher "Technical English" / "English for Engineers"

Nummer							
348216		Special electrical machines and drives					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch		5	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Special electrical machines and drives		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>In der Lehrveranstaltung "Special electrical machines" werden die Studierenden befähigt, ihr in den Grundlagen der elektrischen Maschinen erworbenes Wissen auf ein breites Spektrum von Sondermaschinen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen verschiedene Anforderungen kennen, bei denen Standardmaschinen nicht mehr eingesetzt werden können. Sie können zum Einen begründen, wieso dann spezielle Maschinen erforderlich sind und zum Anderen auch, warum die eingesetzten Sondermaschinen genau den Anforderungen gerecht werden. Für jede Maschine werden ihre Konstruktion, Anwendungsgebiete und das Betriebsverhalten erläutert und bewertet.</p>						
3	Inhalte						
	Synchronreluktanzmotor, Linearmotor, Hermetische Pumpen (Spaltrohrmotor, Magnetkupplung), Unterwassermotor, High-speed-motor, Schrittmotor, High-torque-motor, Explosionsgeschützter Motor, Axialflussmotor, Hocheffizienzmotor						
4	Lehrformen						
	Seminaristische Veranstaltung, Präsentationen						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	BA Elektrotechnik						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	1,54%						

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Nick Raabe Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Fachartikel, Herstellerinformationen

Nummer						
348217		Elektronische Steuergeräte				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls	ECTS	
deutsch		5	Findet nur im Sommersemester statt	Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen	Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Elektronische Steuergeräte	seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit	Selbst- studium	3
						3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von elektronischen Steuergeräten vor dem Hintergrund von Steuerungs- und Regelungsaufgaben in einem mechatronischen Gesamtsystem. Sie verstehen die grundlegenden Prinzipien der modellbasierten Entwicklung und des modellbasierten Testens, welche sie in den Zusammenhang der Entwicklung von elektronischen Steuergeräten einordnen können. Sie sind in der Lage, die Software-Tools MATLAB, Simulink und Simscape (MathWorks) zur Modellierung und Simulation von Software-Algorithmen und von elektronischen Komponenten und Systemen der Steuergeräte einzusetzen. Sie sind dabei mit dem Unterschied zwischen mathematischer und komponentenbasierter Modellierung vertraut. Als wesentliches Anwendungsbeispiel können sie ferner die Funktionsweise und Ansteuerung eines Gleichstrommotors beschreiben und können diesen zusammen mit der zugehörigen Ansteuerelektronik mit den obenstehend genannten Tools modellieren und simulieren sowie die entstehenden Simulationsergebnisse analysieren.</p>					
3	Inhalte					
	<p>Die Vorlesung liefert eine Einführung in die Technologie und Funktionalität elektronischer Steuergeräte anhand von praktischen Beispielen, insbesondere aus der Automobilindustrie. Das elektronische Steuergerät aus Hard- und Software (HW/ SW) wird dabei als Teil eines mechatronischen Gesamtsystems betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steuergeräte-HW: Leiterplatte und elektronische Bauelemente (Elektronik) - Steuergeräte-SW: Algorithmen der Steuerungs- und Regelungstechnik (Informatik) - Sensoren und Aktoren, z. B. elektromechanische Komponenten (Mechanik) <p>Anhand von praktischen Beispielen aus dem Bereich der Steuerung und Regelung von Gleichstrommotoren steht die Entwicklung von Elektronik und insbesondere von Software-Algorithmen der Steuergeräte im Mittelpunkt. Dabei kommen modellbasierte Methoden zur Entwicklung und zum Testen mit den professionellen Software-Tools MATLAB, Simulink und Simscape (MathWorks) zum Einsatz. Dazu wird eine praktische Einführung in diese Software-Tools gegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten zur Modellierung und Simulation von dynamischen Systemen - Beispiele: RC-Glied, RL-Glied, Gleichstrommotor (Funktionsweise und Ansteuerung) <p>Ebenfalls erfolgt eine praxisnahe Einführung in die modellbasierte Software-Entwicklung für eingebettete Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten zur Modellierung und Simulation von Software-Algorithmen - Möglichkeiten zur Code-Generierung für Mikrocontroller-Entwicklungsboards - Praktische Beispiele zur Steuerung und Regelung von Gleichstrommotoren 					
4	Lehrformen					
	<p>In der Vorlesung werden die Inhalte grundlegend vorgestellt und diskutiert. Die erarbeiteten Zusammenhänge werden anschließend in den Übungen u. a. mit den Software-Tools MATLAB, Simulink und Simscape (MathWorks) an Hand von praktischen Beispielen vertieft.</p>					

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jan Watzlaw Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Reif, K.: Bosch Autoelektrik und Autoelektronik, Vieweg +Teubner, 2011 Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: MATLAB – Simulink – Stateflow, De Gruyter, 2021 Pietruszka, W. D.; Glöckler, M.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Springer, 2021 Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering, Springer, 2016 Abel, D.; Bollig, A.: Rapid Control Prototyping, Springer, 2006 Online-Dokumentationen und Tool-Hilfen zu diversen Software-Tools der Firma MathWorks (z. B. MATLAB, Simulink, Simscape)

Nummer							
348350		Datenanalyse mit Python					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Datenanalyse mit Python		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 36h	Selbststudium 54h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Datenanalyse und sind darüber hinaus in der Lage, diese mit Python selbst anzuwenden. Sie sind dazu befähigt, sich in die Verwendung weiterer numerischer Verfahren und Python-Bibliotheken einzuarbeiten.							
3	Inhalte						
<p>Grundkonzepte der Datenverarbeitung und -analyse mit Python</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einlesen von Datensätzen in verschiedenen Formaten - Visualisierung von zwei und drei dimensional Datensätzen - Numerische und statistische Verarbeitung von Daten - Bildmanipulation und -analyse - Fitting- und Optimierungsverfahren <p>Die vorgestellten Methoden umfassen generelle Ansätze aus der Datenverarbeitung und -visualisierung und der Optimierung. Der Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt auf der praktischen Verwendung der Verfahren anhand von generischen und fachspezifischen Beispielen.</p> <p>Die verwendeten fachspezifischen Anwendungsbeispiele kommen aus dem Bereich der Umwelttechnik und aus dem Energiemarkt und werden laufend angepasst.</p>							
4	Lehrformen						
Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik 1 und Mathematik 2, Grundlagen der Programmierung							
6	Prüfungsformen						
wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
Modulprüfung muss bestanden sein							
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
BA Elektrotechnik							

9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Simone Arnold Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Skript zur Vorlesung

Nummer							
348163		Energiewelt Heute und in der Zukunft					
Sprache deutsch	Dauer	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Wintersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Energiewelt Heute und in der Zukunft		seminaristische Veranstaltung		Kontakt-zeit 36h	Selbst-studium 54h	3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studentinnen und Studenten sollen die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge des Energiemarktes kennen sowie grundlegende technische, wirtschaftliche, juristische und regulatorische Zusammenhänge verstehen. Für alle Wertschöpfungsstufen (Erzeugung, Netze, Handel und Vertrieb) sollen die Studentinnen und Studenten den Staus quo kennen und mögliche Entwicklungen mit ihren Vor- und Nachteilen diskutieren können. Sie sollen die wesentlichen Themen der Energiewende kennen und bewerten können. Dazu sollen sie u.a. einfache Investitionen im Energiebereich wirtschaftlich bewerten können sowie die Rahmenbedingungen des Energiemarktes verstehen und anwenden können. Ferner sollen sie in der Lage sein, sich energiewirtschaftliche Fragestellungen eigenständig zu erarbeiten und zu bewerten.</p>							
3	Inhalte						
<p>Ökonomie, Ökologie und Versorgungssicherheit beschreiben das Zieldreieck der Energiewirtschaft. Zusammen sind das die Kriterien, die Energiesysteme heute - mindestens - erfüllen müssen. Seit kurzem kommt scheinbar eine soziale Komponente hinzu. Wie der Status quo des Energiemarktes aussieht, in Bezug auf alle Wertschöpfungsstufen, also De-/Zentrale Erzeugung, Netze (Strom, Gas, Wärme, H2, ...), Handel und Vertrieb, welche Vor- und Nachteile es bei den jeweiligen zukünftigen und aktuellen Ausprägungen gibt und wie sich die jeweiligen Wertschöpfungsstufen verändern werden, wird in der Veranstaltung dargestellt und diskutiert. In dem Studienfach wird aufgezeigt, welchen Rahmenbedingungen die Energiewende, also eine klimagasneutrale Energieversorgung, unterliegt. Dies über alle Wertschöpfungsstufen und im Kontext europäischer und internationaler Entwicklungen. Dabei wird immer wieder der Blick auf aktuelle Entwicklungen (Aktuell Bsp. Energiepreisbremsen) geworfen und deren Implikationen auf die Energiewende betrachtet sowie Entwicklungen anderer Bereiche wie z.B. der Politik (Russland), Digitalisierung (z.B. intelligente Messsysteme, iMSys), BWL, VWL und Recht mit ihren Auswirkungen für ein Energiesystem diskutiert. Besonderer Wert wird darauf gelegt, viele praxisrelevante Bezüge aufzuzeigen, zT über den energiewirtschaftlichen Kontext hinaus, z.B. Projektsteuerung, Führungsverhalten, SAP.</p>							
4	Lehrformen						
<p>Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert, erläutert und diskutiert. In Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an praxisnahen Beispielen angewandt und vertieft. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>							
6	Prüfungsformen						
<p>Klausur</p>							

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer							
348164	Nachhaltigkeit						
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls		ECTS
deutsch	1	5	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach		3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Nachhaltigkeit		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 36h	Selbststudium 54h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sollen ihr Wissen über die verschiedenen Bereiche der Nachhaltigkeit, Ökologie, Ökonomie und Soziales ausweiten. Sie sollen gemeinsam mit Studierenden anderer Fachbereiche über die Notwendigkeit und Konsequenzen von nachhaltigen Entwicklungen diskutieren.</p> <p>Im Rahmen der seminaristischen Veranstaltung stärken die Studierenden Schlüsselkompetenzen wie strukturiertes Dokumentieren & Präsentieren der Arbeitsergebnisse, sowie deren Diskussion in der Gruppe.</p>							
3	Inhalte						
<ul style="list-style-type: none"> - Gesellschaftliche Verantwortung und Nachhaltigkeit - Ökologische Nachhaltigkeit, Energiemanagement, Umweltmanagement, nachhaltige Mobilität - Ökonomische Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeit im betriebswirtschaftlichen Handeln - Soziale Nachhaltigkeit und Ethik der Nachhaltigkeit - Ergänzungen zur Erstellung von Essays (Berichten und Präsentationen) 							
4	Lehrformen						
seminaristische Vorlesung							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung							
6	Prüfungsformen						
Präsentation (ggf. auf Basis einer schriftlichen Ausarbeitung)							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
Modulprüfung muss bestanden sein							
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement							
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
1,54%							
10	Modulbeauftragte/r						
Prof. Dr. Torsten Füg							
Lehrende/r							

	siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer						
348165		Schaltnetzteile				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1	5 alternativ 5;7	Findet nur im Sommersemester statt	Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload	
					Kontakt-zeit	Selbst-studium
-	Schaltnetzteile		seminaristische Veranstaltung		36 h	54 h
						3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden lernen die Komponenten eines typischen Schaltwandlers kennen und verstehen ihr Zusammenspiel. Sie sind in der Lage, die einzelnen Bestandteile nach Spezifikation auszulegen und können die Herleitung, der dafür verwendeten Formel nachvollziehen. Die Studierenden können die Stabilität des Regler durch die angepasste Wahl der Reglerparameter Parameter sicherstellen und durch Simulation bewerten. Sie kennen typische Wandlerarchitekturen und Modulations- und Steuerarten und was die Vorteile und Nachteile der einzelnen Ansätze darstellen. Sie wissen welche Eigenschaften eines Schaltreglers für die Anwendung relevant sind und können im Entwicklungsprozess Entwurfsentscheidungen treffen, um die benötigten Eigenschaften zu erreichen.					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> -Bestandteile und Funktion eines spannungsgeführten Tiefsetzstellers -Auslegungsregeln des LC-Filters -Dimensionierung der Schaltstufe -Reglerentwurf und Stabilisierung -Extraktion der Reglereigenschaften durch Simulation -lückender und nichtlückender Betrieb -Stromführung -Hystereseregulung -Multiphasen und Multilevel Wandler -Nullstrom und Nullspannungschaltung -Resonanzbetrieb 					
4	Lehrformen					
	Vorlesung, Übung, Seminar					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen					
	Klausur oder mündliche Prüfung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	BA Elektrotechnik					

9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Michael Karagounis Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Basso, Switch-Mode Power Supplies, Second Edition: SPICE Simulations and Practical Designs, 2014 Choi, Pulsewidth Modulated DC-to-DC Power Conversion: Circuits, Dynamics, and Control Designs, Wiley IEEE-Press, 2013

Nummer						
348166		Green-Tech-Challenge				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3
1	Veranstaltungen	Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Green-Tech-Challenge	seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
						3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Einsatzmöglichkeiten von Messtechnik mit der Zielsetzung Prozesse hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit und Effizienz zu optimieren • Fähigkeit mit Hilfe der Auswertung von Sensordaten Prozesse mit der oben genannten Zielsetzung anzupassen • Entwicklung und Umsetzung von Lösungsansätzen für reale Umweltprobleme, basierend auf den gesammelten Messdaten • Präsentation der Lösungsansätze und Bewertung der Anwendungsmöglichkeiten • Teamarbeit und Strukturierung von Prozessen zur Erarbeitung von technischen Problemlösungen 					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer Problemstellung aus dem Bereich der Umweltmesstechnik • Umsetzung der Konzeptidee mit Hilfe der PBL-Methode, unterstützt durch Unterrichtseinheiten über verwendete Software, Hardware und Datenschnittstellen • Abschlusspräsentation 					
4	Lehrformen					
	Projektaufgaben auf Basis von realen Problemstellungen bearbeitet, unterstützt wird dies durch thematisch angepasste Vorlesungseinheiten					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	FOrmal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen					
	Referat					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Teilnahme an der Projektarbeit und Modulprüfung muss bestanden sein.					
	Anmerkung: Der Makeathon Smart Green Island kann als Projektarbeit angerechnet werden.					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	BA Elektrotechnik					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	1,54%					

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Simone Arnold Lehrende/r Prof. Dr. Simone Arnold
11	Literatur /

Nummer						
348168		Softwareentwicklung robotischer Systeme mit dem Robot Operating System				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload	
					Kontaktzeit	Selbststudium
					45h	45h
-	Softwareentwicklung robotischer Systeme mit dem Robot Operating System		seminaristische Veranstaltung			
						3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls in der Lage sein:					
	<ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen des Robot Operating System (ROS) zu verstehen und anzuwenden - Navigation und Steuerung von Robotern mit Hilfe von ROS zu realisieren - Bildverarbeitung und Computer Vision anzuwenden - Regelungstechnische Konzepte auf Roboteranwendungen zu übertragen - Simulationen von Robotern durchzuführen - Embedded ROS (MicroROS) für die Ansteuerung von Sensoren und Aktuatoren zu nutzen 					
3	Inhalte					
	Einführung in das Robot Operating System (ROS) und dessen Anwendungsmöglichkeiten					
	<ul style="list-style-type: none"> - Navigation und Steuerung von Robotern (Prof. Andreas Becker) - Durchführung von Simulationen von Robotern (Prof. Thomas Straßmann) - Übertragung regelungstechnischer Konzepte auf Robotersysteme (Prof. Yan Liu) - Anwendung von Bildverarbeitung und Computer Vision (Prof. Jörg Thiem/Dr. Tai Fei) - Einsatz von Embedded ROS (MicroROS) zur Ansteuerung von Sensoren und Aktuatoren (Prof. Christof Röhrig) 					
	Praktikum im RT-Labor(Liu):					
	Versuch 1: Einführung der Roboterplattform: EduRob					
	Versuch 2: Ansteuerung des EduRobs					
	Versuch 3: Integration eines Reglers für EduRob					
4	Lehrformen					
	Die Veranstaltung wird in zwei Teilen angeboten: - Ringvorlesung (2 SWS) und - Praktikum (1 SWS).					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen					
	Mündliche Prüfung					
	Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					
	Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	BA Elektrotechnik					

9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Yan Liu Lehrende/r Prof. Dr. Yan Liu
11	Literatur

MODULHANDBUCH

für den Studiengang

**Bachelor Elektrotechnik mit Praxissemester / Elektrische Energie-
und Umwelttechnik**

(Prüfungsordnungsversion 2024)

INHALTSVERZEICHNIS

Thesis.....	4
Mathematik 1.....	6
Physik 1.....	8
Digitale Informationsverarbeitung 1.....	10
Elektrotechnik 1.....	12
Ingenieurmethodik.....	14
Mathematik 2.....	16
Physik 2.....	18
Digitale Informationsverarbeitung 2.....	20
Elektrotechnik 2.....	22
Grundlagenpraktikum 1.....	24
Transformationen.....	26
Mehrphasensysteme.....	28
IT-Projekt.....	30
Elektronik.....	33
Grundlagenpraktikum 2.....	35
Grundlagen Praxisumfeld.....	38
Praxissemester.....	41
Hochspannungstechnik.....	43
Netze.....	45
Regenerative Energiequellen.....	47
Umweltmesstechnik.....	49
Elektrische Maschinen.....	51
Regelungstechnik.....	53
Isolationskoordination.....	55
Anlagen.....	57
Leistungselektronik und Antriebe.....	59
Energiewirtschaft.....	62
Betriebliche Praxis.....	65
Grundlagen der Finite Elemente Methode.....	67
Modellbasierte Methoden der Fehlerdiagnose.....	68
Light Technology.....	70
Numerische Mathematik.....	72
Kraftwerksanlagen.....	74
Infrastruktursysteme der Energieversorgung.....	76
Netzstrategien und innovative Netzbetriebsmittel.....	78
Innovative Isoliersysteme.....	80
Automatisierung ereignisdiskreter Systeme.....	82
Embedded Systems.....	84
Gebäudesimulation.....	86
Technisches Englisch.....	88
Special electrical machines and drives.....	90
Elektronische Steuergeräte.....	92
Datenanalyse mit Python.....	94

Energiewelt Heute und in der Zukunft.....	96
Nachhaltigkeit.....	98
Schaltnetzteile.....	100
Green-Tech-Challenge.....	102
Netz- und Stationsleittechnik.....	104

Nummer						
103	Thesis					
Sprache deutsch	Dauer gemäß PO	Studiensemester 6/7	Häufigkeit des Angebots Findet in jedem Semester statt		Art des Moduls Pflichtfach	ECTS 14
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload Kontakt- zeit 0h	Selbst- studium 420h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen In der Bachelor-Thesis sollen die Studierenden ihre im Studium erarbeiteten Fach-, Methoden- und Schlüsselkompetenzen innerhalb einer vorgegebenen Frist bei der Bearbeitung einer komplexe Aufgabe in einem Fachgebiet anwenden. Sie erlangen in dieser Abschlussarbeit die Befähigung, sowohl fachliche Einzelheiten als auch fachübergreifende Zusammenhänge nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbstständig zu bearbeiten und zu dokumentieren. Im Kolloquium sind die Arbeitsergebnisse in Form eines Fachvortrags zu präsentieren. Dabei sollen die Studierenden die wesentlichen Kernpunkte, Methoden und Problemfelder der Thesis in komprimiert aufbereiteter Form darstellen. Die Studierenden beherrschen Techniken zur Darstellung, Erläuterung und Verteidigung der erzielten Ergebnisse zu dem in der Thesis bearbeiteten Arbeitsgebiet. Sie können sich einer Fachdiskussion zu den Themen der Thesis stellen, sie in den jeweiligen industriellen Gesamtrahmen einordnen und Fragen der wissenschaftlichen Lösungswege sowie deren Randbedingungen beantworten.					
3	Inhalte Die Bachelor-Thesis ist eine eigenständige Bearbeitung einer praxisnahen, ingenieurgemäßen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Darstellung und Erläuterung ihrer Lösung. Die Aufgabenstellung stammt aus einem der im Studiengang vorhandenen Fachgebiete. Eine externe Bearbeitung in einem Industrieunternehmen ist möglich und erwünscht. Hierbei sind die Bedingungen der Prüfungsordnung zu beachten. Die Bachelor-Thesis wird in der Regel im sechsten bzw. siebten Fachsemester abgeleistet und umfasst einen zusammenhängenden Zeitraum von 12 Wochen. Die vorgegebenen Fristen sind der Prüfungsordnung zu entnehmen. Die Bachelor-Thesis wird durch einen Fachvortrag im Rahmen eines Kolloquiums abgeschlossen. Das thematisch abgegrenzte Aufgabengebiet der Thesis wird dabei mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden aufgearbeitet und präsentiert. Argumentationsketten für die gewählte Vorgehensweise und die inhaltliche Vorgehensweise bei der Bearbeitung werden gebildet und diskutiert.					
4	Lehrformen /					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen Thesis und Vortrag					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote Thesis: 15%, Kolloquium: 5%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer							
321100		Mathematik 1					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	1	Findet nur im Wintersemester statt	Pflichtfach		7	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Mathematik 1		Vorlesung		Kontaktzeit 90h	Selbststudium 120h	6
-	Mathematik 1		Übung				3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Techniken der Analysis in einer Dimension anwenden • Grundlegende Techniken der Linearen Algebra anwenden • Die besondere Stellung der komplexen Zahlen in technischen Anwendungen beschreiben • Mathematische Sachverhalte analysieren • Die Richtigkeit mathematischer Aussagen beurteilen • Einfache technische Zusammenhänge in mathematischer Fachsprache formulieren 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> • Reelle Zahlen und Funktionen • Komplexe Zahlen • Vektor- und Matrizenrechnung • Lineare Gleichungssysteme • Grenzwerte und Stetigkeit • Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen 						
4	Lehrformen						
	<p>Eine Vorlesung vermittelt die Grundkenntnisse der Analysis und linearen Algebra. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/ Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	Klausur						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	3,59%						

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. rer. nat. Johannes Neidhart Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Papula, Lothar, Mathematik für Ingenieure 1-3, Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden Brauch/Dreyer/Haacke, Mathematik für Ingenieure, B.G. Teubner Stingl, Peter, Mathematik für Fachhochschulen, Carl-Hanser Verlag Papula, Lothar, Mathematische Formelsammlung, Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden Feldmann, Repetitorium Ingenieurmathematik, Binomi-Verlag Preuß, Wenisch, Mathematik 1-3, Hanser-Verlag Fetzer, Fränkel, Mathematik 1-2, Springer-Verlag

Nummer							
321200		Physik 1					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	1	Findet nur im Wintersemester statt	Pflichtfach		5	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Physik 1		Vorlesung		Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 90h	4
-	Physik 1		Übung				2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls haben Studierende Grundkenntnisse der Mechanik und Thermodynamik erworben. Studierende sind mit erfolgreichen Absolvieren des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Gesetze auf Fragestellungen aus der Ingenieurspraxis anzuwenden - Probleme zu abstrahieren - Relevante Informationen aus Aufgabestellungen herauszufiltern und die Aufgaben mit Hilfe der erlernten physikalischen Grundlagen zu berechnen - verbal formulierte Probleme zu formalisieren und die relevanten naturwissenschaftlich physikalischen Hintergründe zu erkennen und zu begründen - die Grenzen zu benennen, in dessen Rahmen die erlernten physikalischen Grundlagen gelten und Fehlerabschätzungen durchzuführen - selbstständig neue Inhalte auf Basis des bearbeiteten Stoffes zu erarbeiten - lösungsorientiert und kritikfähig mit Problemen umzugehen 							
3	Inhalte						
<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik - Newton'sche Axiome - Kräfte - Bezugssysteme und Scheinkräfte - Zentralkörperprobleme - Dynamik des Massenpunktes und Systemen von Massenpunkten - Dynamik starrer Körper - Mechanik deformierbarer Körper - Fluidstatik - Fluiddynamik <p>Thermodynamik :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prozess- und Zustandsgrößen - Thermische Ausdehnung, Gasgesetze - Wärme als Energieträger, Hauptsätze der Thermodynamik - thermodynamische Maschinen, Kreisprozesse - Phasenumwandlungen - Wärmetransport 							
4	Lehrformen						
Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff							

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Grundlegende Mathematikkenntnisse, Differenzial- und Integralrechnung, Vektorrechnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,56%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Simone Arnold Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Hahn, Physik für Ingenieure, 2. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag 2015, ISBN 978-3-11-035056-2 Tipler, Physik, Spektrum Verlag

Nummer							
321300		Digitale Informationsverarbeitung 1					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	4	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Digitale Informationsverarbeitung 1		Vorlesung		Kontakt-zeit 45h	Selbst-studium 75h	3
-	Digitale Informationsverarbeitung 1		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Kenntnisse der Digitaltechnik als Grundlage für den Hardware- und den Softwareentwurf. Dies bedeutet im Einzelnen:</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die mathematischen und technischen Grundlagen der Digitaltechnik sowie über die elementaren Datentypen und Operationen, welche die Grundlage des Programmierens bilden. Sie sind in der Lage, Digitalschaltungen für typische Eingebettete Systeme in ihrer Wirkungsweise zu verstehen.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Begriffe, Zusammenhänge und Wirkprinzipien. Von diesen Grundkenntnissen ausgehend sind sie in der Lage, sich in tiefere Einzelheiten, in den jeweils aktuellen Stand der Technik und in die Anforderungen der Praxis einzuarbeiten.</p>							
3	Inhalte						
<p>Grundlagen der Digitaltechnik sowie Fragen der Schaltungspraxis und Entwurfsmethodik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abgrenzung analog versus digital - Schaltalgebra - Normalformen - Schaltungsminimierung und Minimalformen - Binärzahlen und ihre Operationen - Beschreibungsformen digitaler Schaltungen (Schaltfunktionen, Wahrheits- und Übergangstabellen, Schaltpläne, Impulsdigramme) - Kombinatorische Schaltungen (Schaltnetze), z. B. Multiplexer, Codierer, Vergleicher, Addierer - Sequentielle Schaltungen (Schaltwerke), z. B. Flip-Flops, Register, Automaten - Überblick Implementierungsmöglichkeiten (diskrete Logik, ASIC, FPGA, Mikrocontroller) 							
4	Lehrformen						
<p>In der Vorlesung "Digitale Informationsverarbeitung 1" werden die Grundlagen des Aufbaus von Digitalschaltungen, der Schaltungsdokumentation und der Schaltalgebra, die Grundsicherungen sowie elementare Gesichtspunkte des Entwerfens und Optimierens vorgestellt und näher erläutert. In den Übungen werden Aufgabenstellungen der Schaltalgebra gelöst und für vorgegebene Problemstellungen Schaltungslösungen ausgearbeitet.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>							
6	Prüfungsformen						
<p>Klausur</p>							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
<p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>							

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jan Watzlaw Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Wöstenkühler, G.: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser, 2012 Fricke, K.: Digitaltechnik, Springer, 2018 Gehrke, W.; Winzker, M.; Urbanski, K.; Woitowitz, R.: Digitaltechnik, Springer, 2016 Lipp, H. M.; Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, De Gruyter, 2011 Schulz, P.; Naroska, E.: Digitale Systeme mit FPGAs entwickeln, Elektor, 2016

Nummer							
321400		Elektrotechnik 1					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit	Selbst- studium	
					90h	150h	6
-	Elektrotechnik 1		Vorlesung				4
-	Elektrotechnik 1		Übung				2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Ausgehend von physikalischen Grundlagen wird in diesem Modul elektrotechnisches Basiswissen erarbeitet. Dabei spielt neben der Vermittlung von Fachkompetenz die Einführung in ingenieurwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen eine wesentliche Rolle. Die behandelte Thematik versetzt Studierende in die Lage einfache Gleich- und Wechselstromnetzwerke zu analysieren.</p> <p>Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der elektrotechnischen Grundgrößen und für das Zusammenwirken der Größen in Gleichstromnetzwerken und linearen quasistationären Wechselstrom-Netzwerken sowie ihrer Beschreibung durch komplexe Größen.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Basierend auf den physikalischen Grundlagen werden zunächst einige Begriffe sowie fundamentale Zusammenhänge der Elektrotechnik erläutert. Dabei wird neben der gebräuchlichen mathematischen Notation auch die symbolische Darstellung mittels Schaltplänen eingeführt. Insbesondere wird auf die Beschreibung elektrotechnischer Vorgänge durch mathematische Formeln eingegangen.</p> <p>In der Gleichstromtechnik werden Widerstände und Quellen als Bauelemente eingeführt und einfache Grundsaltungen betrachtet. Hierbei wird auch auf technische Realisierungen eingegangen und es werden praktische Beispiele betrachtet. Schließlich führt die Verallgemeinerung des Ohmschen Gesetzes und der Kirchhoffschen Regeln zur Maschenstrom- und Knotenpotentialanalyse von Netzwerken.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen: Elektrische Ladungen, elektrische Spannung, elektrischer Strom - Energieübertragung in linearen Netzwerken - Ohmsches Gesetz - Elektrische Quellen: Eingeprägte Spannungsquelle, Eingeprägte Stromquelle, Lineare Quelle mit Innenwiderstand - Verzweigter Stromkreis: Zweipol als Schaltelement, Zweipolnetze und die Kirchhoffschen Gesetze, Reihenschaltung von Zweipolen, Parallelschaltung von Zweipolen - Netztransfigurationen, Ersatz-Quellen - Netzwerkanalyse: Knotenpunkt-Potential-Analyse, Maschenstrom-Analyse <p>In der Wechselstromtechnik werden die aus der Gleichstromtechnik bekannten Analyse-Methoden auf Wechselstromnetze ausgedehnt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harmonische Wechselgröße als Zeitdiagramm und in komplexer Darstellung - Grundzweipole R, C, L - Ohmsches Gesetz und Kirchhoffsche Gesetze im Komplexen - Zeigerdiagramm - Knotenpunkt-Potential-Analyse und Maschenstrom-Analyse im Komplexen - Leistung und Energie an Grundzweipolen - Zweipol mit Phasenverschiebung, Leistung und Energie, Komplexe Leistung - Frequenzabhängigkeiten bei RL/RC-Zweipolen, Ortskurven, Frequenzgang - Schwingkreis und Resonanz: Reihenresonanz, Parallelresonanz, Ortskurven, Bodediagramm 						

4	Lehrformen Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in den zugehörigen Übungen zeitnah behandelt, praktische Problemstellungen diskutiert und Lösungen erarbeitet.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,10%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Wagner, A.: Elektrische Netzwerkanalyse, Books on Demand, Norderstedt 2001 Lindner, Brauer Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig 2001 Frohne, Löcherer, Müller: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden 2002

Nummer							
321500		Ingenieurmethodik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	1	Findet nur im Wintersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	
-	Normen und Sicherheitstechnik		Vorlesung				1
-	Normen und Sicherheitstechnik		Übung				1
-	Wissenschaftliches Arbeiten		Vorlesung				1
-	Wissenschaftliches Arbeiten		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden erwerben das Verständnis für die Entstehung, Struktur und Anwendung von Normensystemen und können die wichtigsten Normen in der Praxis bei betrieblichen Abläufen umsetzen. Sie kennen ihre Pflichten, Aufgaben und Verantwortung als Elektrofachkraft.</p> <p>Die Studierenden können wissenschaftlich Arbeiten und Denken. Sie haben Verständnis für den wissenschaftlichen Beweis und erforderliche Dokumentation.</p> <p>Sie kennen die formale Struktur einer wissenschaftlichen Veröffentlichung, zitieren korrekt und haben ein Problembewusstsein bei Plagiaten.</p> <p>Sie besitzen Kenntnisse und Fertigkeiten bei der Anwendung von Software im Bereich der künstlichen Intelligenz.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Normen und Sicherheitstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur des Normenwesens, international, europäisch, national - Gesetze, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften - Die relevanten Normen für die Sicherheit in Anlagen und Betrieben - Aufgaben, Pflichten und Sicherheit der Elektrofachkraft - Organisation der Elektrosicherheit im Betrieb - Dimensionierung von Schutzzeleinrichtungen - Organisation von Schutzmaßnahmen, sicherheitstechnische Praxislösungen <p>Wissenschaftliches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellen eines Wissenschaftlichen Berichtes - Gliederung: Kurzfassung, Einleitung, Darstellung der Arbeit, Zusammenfassung, Anhang - Layout: Text, Grafiken, insbesondere Diagramme, Formeln, Zitate - Wissenschaftlich korrekte Zitiermethoden - Wissenschaftliches Fehlverhalten (Plagiate) - Umgang mit Werkzeugen der künstlichen Intelligenz - Physikalische Einheiten und Präfixe - Einführung in die ingenieurmäßigen Methoden zur Datenanalyse: Mittelwerte, Standardabweichung, Messfehler, Lineare Ausgleichsrechnung, Korrelationsfaktor 						
4	Lehrformen						
	<p>Normen und Sicherheitstechnik:</p> <p>Das Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse in der praktischen Anwendung dargestellt. Anhand von Bauelementen wird das theoretische Wissen vertieft. Die Teilnehmer tragen mit selbst erstellten Präsentationen aktiv zur Veranstaltung bei. Das Vorlesungsskript und die Übungen werden zum Download im Internet zur Verfügung gestellt.</p>						

	<p>Wissenschaftliches Arbeiten: Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in den zugehörigen Übungen zeitnah behandelt.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen Klausur</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund</p>
11	<p>Literatur DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen BGV Unfallverhütungsvorschriften Vorschriften der Europäischen Gemeinschaft VDE-Schriftreihe Normen Verständlich; „Betrieb von elektrischen Anlagen“; Verfasser: Komitee 224 Hohe, G.; Matz, F.: VDE-Schriftreihe Normen Verständlich; „Elektrische Sicherheit“ Vorlesungsskript Normen und Sicherheitstechnik Heike & Lutz Hering: Technische Berichte, 7. Auflage, Springer Vieweg Wiesbaden 2015 Martin Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht, 6. Auflage, UTB-Bandnr. 3154 Eden,K; Gebhard, H: Dokumentation in der Mess- und Prüftechnik, 2. Auflage, Springer-Vieweg Wiesbaden</p>

Nummer						
322100	Mathematik 2					
Sprache deutsch	Dauer 1 Semester	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Sommersemester statt		Art des Moduls Pflichtfach	ECTS 7
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload Kontaktzeit Selbststudium	SWS
-	Mathematik 2		Vorlesung		90h 120h	6
-	Mathematik 2		Übung			3 3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrale verschiedener Funktionen einer Veränderlichen mit unterschiedlichen Integrationstechniken lösen • homogene und inhomogene gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung lösen • Grundbegriffe der Matrizenlehre erklären • Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen 					
3	Inhalte					
	<p>Integralrechnung(eindimensional): Stammfunktion, unbestimmtes Integral, bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsatz der Integralrechnung, Integrationstechniken: Elementare Rechenregeln, partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integrale, numerische Integration(Rechteck - , Trapez - und Simpsonregel)</p> <p>Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen: Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung: Trennung der Veränderlichen, Variation der Konstanten, Anfangswertprobleme Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, allgemeine Lösung der inhomogenen DGL (Variation der Konstante) Elektrische Schaltungen und Differentialgleichungen Vektorräume, Unterräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension, Kern, Bild, Rang von Matrizen, Eigenvektoren und Eigenwerte</p>					
4	Lehrformen					
	<p>Eine Vorlesung vermittelt weiterführende Kenntnisse der Analysis und Linearen Algebra. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben und setzen sich dadurch mit den Begriffen, Aussagen und Methoden aus der Vorlesung auseinander.</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik 1</p>					
6	Prüfungsformen					
	Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,59%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Annette Zacharias Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure 1-3, Vieweg, Braunschweig-Wiesb. 2000 Brauch/Dreyer/Haacke: Mathematik für Ingenieure, B.G. Teubner 1995 Stingl, Peter: Mathematik für Fachhochschulen, Carl-Hanser Verlag 1999 Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung, Vieweg, Braunschweig-Wiesb. 2000 Fetzer, Fränkel: Mathematik 1-2, Springer-Verlag, 2004 Preuß, Wenisch: Mathematik 1-3, Hanser-Verlag, 2003 Feldmann: Repetitorium Ingenieurmathematik, Binomi-Verlag, 1994

Nummer							
322200		Physik 2					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	2	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	5	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Physik 2		Vorlesung Übung		Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 105h	3
-	Physik 2						2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Das Thema Schwingungen, Wellen und Optik zu beherrschen heißt, die Natur von elektromagnetischen Wellen zu verstehen und einfache optische und analytische Anwendungen berechnen zu können. Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage für Elektroingenierure relevante Grundkenntnisse aus dem Bereich Schwingungen, Wellen und Optik und die zugrundeliegenden physikalischen Grundsätze auf Problemstellungen anzuwenden.</p> <p>Die Abstraktionsfähigkeit, die Problemlösungskompetenz und die Kritikfähigkeit wird geschult. Sie haben Fähigkeit, verbal formulierte Probleme zu formalisieren und die relevanten naturwissenschaftlich physikalischen Hintergründe zu erkennen und zu begründen. Sie sind in der Lage neuer Inhalte auf Basis des bekannten Stoffes selbstständig zu erarbeiten.</p>							
3	Inhalte						
<p>Schwingungen und Wellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - freie harmonische Schwingungen - gedämpfte Schwingungen - erzwungene Schwingungen - Pendelbewegungen - Überlagerung und Kopplung von Schwingungen - harmonische Wellen, ihre Ausbreitung, Überlagerung - Interferenz und Beugung - Grenzen des Wellenmodells - Photoeffekt und Spektren <p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lichtausbreitung - geometrische Optik - optische Instrumente (Fernrohr, Mikroskop,...) - Wellenoptik - Spektralanalyse 							
4	Lehrformen						
Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Physik1, Mathematik 1							
6	Prüfungsformen						
Klausur							

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,56%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Simone Arnold Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Hahn, Physik für Ingenieure, 2. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag 2015, ISBN 978-3-11-035056-2 Tipler, Physik, Spektrum Verlag

Nummer							
322300		Digitale Informationsverarbeitung 2					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	2	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit	Selbst- studium	
					60h	120h	4
-	Digitale Informationsverarbeitung 2 Praktikum		Praktikum				1
-	Digitale Informationsverarbeitung 2		Vorlesung				2
-	Digitale Informationsverarbeitung 2		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden verstehen und wenden strukturierende Kontrollstrukturen der Programmiersprache C++ an. Sie benennen C++ Datentypen und Strukturen und nutzen sie in eigenen Programmbeispielen. Sie analysieren Aufgabenstellungen und erstellen eigenständig Hauptprogramme zu deren Lösung. Sie verstehen die Grundstrukturen der Objektorientierung und erzeugen eigene Beispiele für Klassen. Sie programmieren grundlegende Methoden von Klassen und erklären ihre Bedeutung. <p>Praktikum: Es werden grundlegende Kenntnisse der Programmierung in C++ vertieft. Hierzu gehört die Fähigkeit, die Lösung einer konkreten Aufgabenstellungen zunächst in eine algorithmische Form zu bringen, diese zu kodieren und Strategien zur Fehlerbeseitigung zu finden, sowie das fertige Produkt genau zu dokumentieren. Es wird besonderer Wert auf eine saubere, strukturierte Programmierung gelegt. Die Verwendung objektorientierter Darstellungsformen wird, wo es sich anbietet, bevorzugt.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Grundlagen der Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Unterschiede zwischen funktionsorientierter und objektorientierter Programmierung Elementare Datentypen, Konstanten und Variablen Verwenden von Funktionen und Klassen Ein- und Ausgaben mit Streams Operatoren für elementare Datentypen Kontrollstrukturen Symbolische Konstanten und Makros Umwandlung arithmetischer Datentypen Die Standardklasse string Funktionen Speicherklassen und Namensbereiche Referenzen und Zeiger Definition von Klassen Methoden Vektoren Zeiger und Vektoren <p>Praktikum: Die Studierenden wenden ihre Kenntnisse über folgende Aspekte der Programmierung praktisch an:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendung aller Kontrollstrukturen Verwendung von Arrays und Structs Verwendung von Pointern 						

	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von Funktionen • objektorientierte Programmierung: Klassen und Methoden
4	<p>Lehrformen</p> <p>Die theoretischen Lehrinhalte der Grundlagen der Programmierung werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Durch Übungen wird die praktische Programmierung an Beispielen gezeigt und eingeübt sowie der Vorlesungsstoff vertieft.</p> <p>Praktikum: Praktische Übungen, die durch jede/n Studierende/n einzeln am Rechner durchgeführt werden. Die Studierenden müssen Problemstellungen in Quellcode umsetzen und einen schriftlichen Bericht dazu verfassen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Annette Zacharias</p> <p>Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Stroustrup, Bjarne, Einführung in die Programmierung mit C++, Pearson Studium, ISBN 978-3-86894-005-3, (2010) Ulla Kirch, Peter Prinz, C++ Lernen und professionell anwenden, mitp, ISBN: 978-3-8266-9143-0, 5. Auflage (2010) Ulla Kirch, Peter Prinz, C++ Das Übungsbuch, mitp, ISBN: 9783826694554, 4. Auflage (2013) Stanley B. Lippman C++ Primer, Addison Wesley (1993)</p>

Nummer						
322400	Elektrotechnik 2					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	2	Findet nur im Sommersemester statt	Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen	Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
				Kontakt-zeit	Selbst-studium	
				90h	90h	6
-	Elektrotechnik 2	Vorlesung				4
-	Elektrotechnik 2	Übung				2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Es werden grundlegende Fachkenntnisse und Methodenkompetenzen aus den beiden Bereichen „Messtechnik“ und „Felder“ erworben.</p> <p>Die Studierenden sind mit den Prinzipien und Methoden des elektrischen Messens vertraut. Sie kennen die Eigenschaften elektrischer Messgeräte und können die Abweichungen und Unsicherheiten von Messergebnissen bewerten. Sie können für verschiedene Messaufgaben geeignete Geräte auswählen. Die grundlegenden Unterschiede des digitalen und analogen Messens sind ihnen geläufig.</p> <p>Die Studierenden kennen die elementaren Größen und Zusammenhänge der elektrischen und magnetischen Felder und können diese wiedergeben. Auf dieser Grundlage sind sie in der Lage die Feldverteilungen und Wirkungen grundlegender feldgebender Anordnungen für zeitlich konstante und zeitlich veränderliche Größen zu berechnen und überschlägig abzuschätzen. Die Studierenden können die grundlegenden Feldkenntnisse auf typische Anordnungen und Betriebsmittel der Elektrotechnik (u. a. Isolator, Kondensator, Transformator, Leitung) übertragen und auf grundlegende Problem- und Aufgabenstellungen dieser Betriebsmittel anwenden.</p>					
3	Inhalte					
	<p>Bereich „Messtechnik“:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normen, Begriffe, Einheiten und Normale - Messabweichung und Messunsicherheit, vollständiges Messergebnis - Messsignale und deren Charakterisierung (analog, digital, Gleichricht-, Effektiv- und Mittelwerte) - Messung elektrischer Größen (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung und Energie) - Zeit- und Frequenzmessung - Oszilloskope <p>Bereich „Felder“:</p> <p>Das elektrostatische Feld:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe, Elektrische Ladung, Flächenladungsdichte, Verschiebungsflussdichte, Potential, Feldstärke, Energiedichte, Kräfte - homogenes Feld im Plattenkondensator, inhomogene Feldverteilung bei Punktladungen, konzentrische Kugeln, koaxiale Zylinder, parallele runde Leiter <p>Das magnetische Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durchflutung, magnetische Feldstärke, Flussdichte, Fluss, magnetische Spannung, Permeabilität, Energiedichte - Induktion, Generatorprinzip, Transformatorprinzip - langer Leiter, Doppelleitung, koaxiale Leitung, Spule als Toroid, Übertrager, Transformator <p>Darstellung von elektrischen und magnetischen Feldproblemen durch Ersatzschaltbilder</p>					
4	Lehrformen					
	<p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erklärt. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an elementaren Beispielen angewendet und praktische Problemstellungen behandelt.</p>					

	Auf den Bezug zu praktischen Anwendungen wird hingewiesen.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jan Watzlaw Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Bereich „Messtechnik“ Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer, 2014 Parthier, R.: Messtechnik, Springer, 2020 Schrüfer, E.; Reindl, L.; Zagar, B.: Elektrische Messtechnik, Hanser, 2018 Bereich „Felder“ Führer, A.; Heidemann, K.; Nerretter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Hanser, 2020 Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson, 2020

Nummer							
322500		Grundlagenpraktikum 1					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	2	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	4	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 30h	Selbst-studium 90h	2
-	Grundlagen Digitaltechnik, Praktikum		Praktikum				1
-	Elektrotechnik 1, Praktikum		Praktikum				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sollen unter Anwendung der im Modul Ingenieurmethodik erworbenen Kenntnisse in praktischen Versuchen zu den Fächern Gleichstromtechnik und Wechselstromtechnik die Reproduzierbarkeit theoretischer Erwartungswerte im praktischen Versuch unter realen Bedingungen ermitteln. Die experimentellen Ergebnisse sollen in einem wissenschaftlichen Bericht schriftlich dargestellt werden. Die Studierenden haben eine Einführung in die Grundlagen der Entwurfs- und Fehlersuchpraxis erhalten. Sie sind in der Lage, Digitalschaltungen überschaubaren Umfangs gemäß Schaltplan aufzubauen und auf Grundlage programmierbarer Schaltkreise rechnergestützt zu entwerfen. Sie können hierbei universelle Prüfmittel wie Oszilloskop und Logikanalysator einsetzen. Auf diesen Grundlagen aufbauend sind sie in der Lage, sich in komplexere Aufgabenstellungen und in die Nutzung von Entwicklungssystemen einzuarbeiten.</p>							
3	Inhalte						
<p>Von den Studierenden werden in intensiv betreuten Kleingruppen – begleitend zu den Pflichtveranstaltungen des 1. bis 2. Semesters – praktische Versuche zu den Themen Elektrotechnik und Grundlagen der Digitaltechnik durchgeführt.</p> <p>In diesem Rahmen erwerben die Studierenden praktische Erfahrungen im Aufbau von und im Umgang mit Methoden, Komponenten, Aufbauten, Messgeräten und rechnerbasierten Werkzeugen.</p> <p>Digitaltechnik: Aufbau und Inbetriebnahme von Digitalschaltungen (kombinatorische und sequentielle Grundsaltungen) mit Gattern und Flipflops, sowie mit programmierbaren Schaltkreisen. - Die Aufgabenstellungen betreffen anwendungsrelevante Teilschaltungen sowie überschaubare, praxisnahe Projekte (z. B. Decoder, Zähler und Schieberegister, Stoppuhr, Impulsmustergenerator). - Versuchsplattform: PC mit Entwicklungssystem und verschiedene Evaluierungsplattformen. - Entwurfsmethodik: Überwiegend rechnergestützter Entwurf über Schaltplan.</p> <p>Elektrotechnik 1: - Knotenpunkt-Potential-Analyse linearer Gleichstromnetze - Komplexe Grundzweipole - Frequenzselektiver Spannungsteiler</p>							
4	Lehrformen						
<p>Die Studierenden erarbeiten die Schaltungslösung gemäß der jeweiligen Aufgabe und entwickeln funktionsfähige Hardware. Typische Arbeitsschritte: Entwurf (von Hand oder am Rechner) – ggf. Beseitigen formaler Entwurfsfehler – ggf. Programmieren des Schaltkreises – Aufbau der Versuchsanordnung – Erprobung – Finden und Beseitigen funktioneller Fehler.</p>							

	Experimente im Labor und praktische Umsetzung des Erlernten durch die Studierenden. Arbeiten in kleinen Gruppen, die sich selbst organisieren und koordinieren.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein, d.h. unbenotete Teilnahmenachweise müssen in beiden Veranstaltungen erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote /
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bernd Runge Lehrende/r Prof. Dr. Michael Karagounis Prof. Dr. Stefan Kempen Prof. Dr. Martin Kiel Prof. Dr. Holger Kraft
11	Literatur Fricke, Klaus: Digitaltechnik, Springer Verlag Beuth, Klaus: Digitaltechnik - Elektronik 4, Vogel Verlag Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag Matthes, Wolfgang: Embedded Electronics 2 - Digitaltechnik, Elektor Verlag Wagner, A.: Elektrische Netzwerkanalyse. - Books on Demand, Norderstedt 2001

Nummer							
323100		Transformationen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	4	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Transformationen		Vorlesung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 75h	3
-	Transformationen		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Elektrotechnische Grundlagenlehrveranstaltung, die wichtige mathematische Methoden und Werkzeuge für weiterführende Lehrveranstaltungen wie Regelungstechnik, Elektrische Maschinen, Leistungselektronik und Nachrichtentechnik bereit stellt. Die Studierenden beherrschen sowohl die zeitkontinuierliche und die zeitdiskrete Signal- und Systembeschreibung als auch die entsprechenden Darstellungen im Frequenzbereich. Sie werden befähigt, selbstständig die diversen mathematischen Methoden zielgerichtet auf konkrete Aufgaben in der Elektrotechnik anzuwenden, bspw. für einen Schaltungs- und Reglerentwurf.</p>						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitsignale Rechteck-, Sprung-, Dirac-, si-Funktion, Fourier-Reihe, harmonische Analyse/Synthese nichtsinusförmiger periodischer Vorgänge - Transformationen Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Fast-Fourier-Transformation - Systeme Faltung, Übertragungsverhalten, Frequenzverhalten von Netzwerken, Filternetzwerke, Ortskurven, Bode-Diagramm, Spektren - zeitdiskrete Signale und Systeme diskrete Fourier-Transformation, Abtasttheorem, z-Transformation, Digitalfilter 						
4	Lehrformen						
	<p>In der Vorlesung werden in Präsentationen die theoretischen Grundlagen vermittelt. Durch die Nutzung von Software (z. B. MATLAB, Octave oder SciLab) im Vorlesungsrahmen wird dieses Wissen praktisch eingesetzt und vertieft. In den Übungen und Hausaufgaben wird das erworbene Wissen durch die Bearbeitung von praxisnahen Aufgaben eingesetzt. Hierbei werden Bezüge zu Anwendungen in weiterführenden Lehrveranstaltungen hergestellt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1</p>						
6	Prüfungsformen						
	Klausur						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Yan Liu Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Arnold Führer, Klaus Heidemann, Wolfgang Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2011 Moeller, Fricke u.a.: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner, Stuttgart 1967 Martin Werner: Signale und Systeme, 3. Auflage, Vieweg+Teubner, 2008 Uwe Kiencke, Holger Jäkel: Signale und Systeme, 4. Auflage, Oldenbourg Verlag München Wien, 2008 Horst Clausert, Gunther Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 2: Wechselströme, Drehstrom, Leitungen, Anwendungen der Fourier-, der Laplace- und der z-Transformation, De Gruyter Oldenbourg 2002

Nummer							
323210		Mehrphasensysteme					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	4	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Mehrphasensysteme		Vorlesung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 75h	3
-	Mehrphasensysteme		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden lernen die grundlegenden Eigenschaften und Berechnungsmethoden von elektrischen Mehrphasensystemen kennen. Sie sollen in die Lage versetzt werden, Mehrphasensysteme zu analysieren sowie die charakteristischen Merkmale mehrphasiger Versorgungsnetze und Installationen zu erkennen. Berechnungsmethoden für symmetrische und unsymmetrische Zustände des Drehstromnetzes sollen beherrscht und auf vorgegebene Ersatzschaltbilder angewandt werden können. Die Auswirkung unterschiedlicher Sternpunktbehandlungen auf das Netzverhalten soll den Studierenden deutlich sein.						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung (Erzeugung von Ein- und Mehrphasensystemen, symmetrisches Strom- und Spannungssystem, Drehoperatoren, balancierte und verkettete Mehrphasensysteme); - Drehstromsysteme (Symmetrisch und unsymmetrisch verkettete Drehstromsysteme, komplexe Berechnung, Leistungsmessung); - Methode der symmetrischen Komponenten (Transformationsvorschrift und -eigenschaften, Ersatzschaltbilder und Messschaltungen); - Nachbildung unsymmetrischer Netzzustände (Darstellung von Parallel- und Längsunsymmetrien in symmetrischen Komponenten, Berechnung von Unsymmetrien im Drehstromnetz); - Drehstromtransformatoren (Aufbau, Einsatzgebiete, Funktionsweise, Ersatzschaltung, Schaltungen, Schaltgruppen, symmetrische Komponenten bei Drehstromtrafos, Sternpunktbehandlung) 						
4	Lehrformen						
	Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an praxisnahen Beispielen angewendet und vertieft. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Grundlagen der Elektrotechnik, insb. Wechselstromtechnik						
6	Prüfungsformen						
	Klausur						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,05%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Happoldt/Oeding: Elektrische Kraftwerke und Netze, Flosdorff/Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Clausert/Wiesemann/Hindrichsen/Stenzel: Grundgebiete der Elektrotechnik, Schlabbach: Elektroenergieversorgung, Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Mehrphasensysteme.

Nummer							
323300		IT-Projekt					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	7	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit	Selbst- studium	
					75h	135h	5
-	Anwendungssoftware und Schlüsselqualifikationen / IT-Projekt		Praktikum				4
-	Anwendungssoftware und Schlüsselqualifikationen / IT-Projekt		seminaristische Veranstaltung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sollen anhand von überschaubaren Software-Projekten aus verschiedenen Anwendungsbereichen wichtige Aspekte und Grundprinzipien der aktuellen Softwareentwicklung projekt- und teamorientiert nutzen sowie ihr Projekt dokumentieren und präsentieren.</p> <p>Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im IT-Projekt (SV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inhalte zielgruppenorientiert aufbereiten - Anwenden der wichtigsten Präsentationsgrundsätze - Feedback geben und nehmen - Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse im Team <p>Praktikum zum IT-Projekt (P):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten im Team - selbstständiges Bearbeiten von Projekten - Einhaltung von vorgegebenen Schnittstellendefinitionen und Randbedingungen - Umsetzung der theoretischen Grundlagen - Anwendung verschiedener Sprachen in einem gemeinsamen Projekt - Erstellung und Dokumentation von Teilmodulen komplexerer Software-Systeme 							
3	Inhalte						
<p>Schlüsselkompetenzen - Rhetorik und Präsentation im IT-Projekt:</p> <p>Definition von Rhetorik bzw. angewandter Rhetorik, Überzeugungsmittel nach Aristoteles, 5 Punkte für den Erfolg einer Präsentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ziel und Struktur: Thema, Ziel, Zielgruppe, Didaktik, Struktur - persönliche Kommunikation + Performance: Sprache (Körpersprache, Stimme, Inhalt), Kleidung, persönliches Auftreten, Umgang mit dem Publikum - Gestaltung: Medien, Foliengestaltung - Gruppenarbeit: Rollen- und Aufgabenverteilung, Teamarbeit - Formalitäten: Quellenangabe <p>Praktikum zum IT-Projekt:</p> <p>In diesem Praktikum werden die theoretischen Grundprinzipien der Softwareentwicklung und die Schlüsselkompetenzen zur Projektdokumentation und -präsentation durch Bearbeitung einer abgeschlossenen Aufgabenstellung, die alle relevanten Aspekte abdeckt, praktisch umgesetzt.</p> <p>Mögliche Aufgabenstellungen sind dabei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung verteilter Softwaresysteme - Programmierung ergonomischer Benutzerschnittstellen (Menüs und Fenstertechniken) - Programmierung von Softwareschnittstellen aus den fachlichen Vertiefungsbereichen des Fachbereiches Elektrotechnik 							

	<ul style="list-style-type: none"> - Programmieraufgaben zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen - Recherchen im Internet oder der Bibliothek bezogen auf die Funktionsweise realer, technisch ausgeführter Anlagen/Geräte
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristische Veranstaltung, in der eine Reflexion der Projektarbeit in der Gruppe der Studierenden, kollegiale Supervision, Analyse und Berücksichtigung der wichtigsten Erfolgsfaktoren für Teamarbeit, Analyse und Einüben der für das jeweilige Projekt optimalen Dokumentations- und Präsentationsmethode; Diskussion in der und Feedback durch die Gruppe, stattfindet.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Präsentation der Projektergebnisse auf der Basis einer verpflichtenden schriftlichen Ausarbeitung mit anschließender mündlicher Prüfung.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,59%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Udo Gieseler Prof. Dr. Kai Luppä Prof. Dr. Annette Zacharias</p>
11	<p>Literatur</p> <p>OATS, IEC 61131-3 Programming, Dr. Friedrich Haase (2005) Lewis R. W.: Programming industrial control systems using IEC 1131-3 (Rev. ed.) Bonfati, Monari, Sampieri: IEC1131-3 Programming Methodology Mohn, Tiegelkamp: SPS-Programmierung mit IEC1131-3 Rammer Ingo: Advanced .NET Remoting, Apress MacDonald Matthew: User Interfaces in C#/VB.NET, Apress Jones, Ohlund, Olson: Network Programming for .NET, Microsoft Pres allgemeine Bücher zur SPS-Technik Webseiten der Unternehmen WAGO und Beckhoff Kai Luppä: Skript und Lastenheft zum IT-Projekt Kai Luppä: Skript Grundlagen Programmierung / Softwaretechnik, FH Dortmund Robin Nixon: Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (Learning Php, Mysql, Javascript, Css & Html5), O'REILLY W.H. Press et al., Numerical Recipes; Cambridge University Press, 2007 Rob Williams: "Real-Time Systems Development", Elsevier 2006 Jack Ganssle: "The Firmware Handbook", Elsevier 2004 Jack Ganssle: "The Art of Designing Embedded Systems", Newnes 2008 Thomas Kibalo: "Beginner's Guide to Programming the PIC32", Electronic Products, 2013 Cord Elias: "FPGAs für Maker", dpunkt.verlag, 2016</p>

Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley 2009

Nummer							
323400		Elektronik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Elektronik		Vorlesung		Kontaktzeit 90h	Selbststudium 90h	6
-	Elektronik		Übung				4
							2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten aktiven und passiven Bauelemente im Hinblick auf Aufbau und Wirkungsweise, deren typische Kennwerte und Einsatzbedingungen sowie Kriterien, die beim Auswählen und Einsetzen zu beachten sind. Sie sind in der Lage, Bauelemente für vorgegebene Einsatzzwecke auszuwählen und dabei die jeweiligen Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.</p> <p>Die Studierenden kennen zudem anwendungspraktisch wichtige Grundsaltungen. Sie verstehen deren Funktion und sind in der Lage, die Eignung dieser Grundsaltungen für typische Anwendungsfälle zu beurteilen und entsprechende Funktionseinheiten auf Grundlage von allgemein üblichen Schaltungslösungen zu entwickeln und zu dimensionieren. Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Begriffe, Zusammenhänge und Wirkprinzipien. Von diesen Grundkenntnissen ausgehend sind sie in der Lage, sich in den jeweils aktuellen Stand der Technik und in die Anforderungen der Praxis einzuarbeiten.</p>							
3	Inhalte						
<p>Elektronische Bauelemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen - pn-Übergang, Diodentypen - Transistoren (Bipolar-, Feldeffekttransistoren) - Operationsverstärker - Passive Bauelemente <p>Schaltungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Schaltungsberechnung (Netzwerkanalyse) - Diodenschaltungen - DC- und AC-Schaltungsberechnungen - Kleinsignalersatzschaltbilder - Transistoren im Schalt- und Verstärkerbetrieb - Schaltungen mit Operationsverstärkern und Komparatoren 							
4	Lehrformen						
<p>In der Vorlesung werden physikalische Effekte, Wirkprinzipien und Kennwerte verschiedener elektronischer Bauelemente vorgestellt und näher erläutert. Ausserdem werden die einzelnen Grundsaltungen und deren Funktion, sowie deren Kennwerte und Berechnungsgrundlagen vermittelt.</p> <p>In den Übungen wird dieses Wissen durch das Lösen von Problemstellungen mit geeigneten Methoden vertieft.</p> <p>Sowohl in der Vorlesung als auch in den Übungen werden neben der Theorie auch Praxisprobleme angesprochen (Entwicklungsmethodik, Dimensionierung, Systemintegration)</p>							

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Holger Kraft Lehrende/r Prof. Dr. Michael Karagounis Prof. Dr. Holger Kraft
11	Literatur Beuth, Klaus: Bauelemente, Vogel Verlag Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg+Teubner Verlag Göbel, Holger: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag Horowitz, Paul: The art of electronics, Cambridge Univ. Press Reisch, Michael: Elektronische Bauelemente, Springer Verlag Sedra, Adel S.: Microelectronic circuits, Oxford University Press Sze, S.M.: Physics of semiconductor devices, Wiley Tietze, Ulrich; Schenk Christoph: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag

Nummer							
323500		Grundlagenpraktikum 2					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
					Kontaktzeit 45h	Selbststudium 135h	3
-	Physik, Praktikum		Praktikum				1
-	Elektronik, Praktikum		Praktikum				1
-	Elektrotechnik 2, Praktikum		Praktikum				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden verfügen über methodische Grundkenntnisse zur Durchführung und Auswertung von einfachen physikalischen Experimenten. Diese Kenntnisse werden selbstständig im Team zur Bewältigung von vorgegebenen Aufgabenstellungen angewendet.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, elementare elektronische Schaltungen gemäß Schaltplan aufzubauen und zu erproben. Sie können Labornetzgeräte, Multimeter, Funktionsgeneratoren und Oszilloskope einsetzen, um typische Kennwerte und Leistungsdaten sowie die jeweilige Funktionsweise messtechnisch zu überprüfen.</p> <p>Das Praktikum stellt die Ergänzung und Anwendung der vermittelten Theorie dar. Die Studierenden üben die praktische Durchführung von Messvorgängen, die Auswertung der Messergebnisse, die Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse. Die Studenten werden angeleitet, ihre Aufgaben im Team zu bearbeiten und ihre Arbeit zu koordinieren. Das Praktikum befähigt sie zum sicheren Umgang mit Messgeräten und -verfahren.</p> <p>Die experimentellen Ergebnisse sollen in einem wissenschaftlichen Bericht schriftlich dargestellt werden.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Von den Studierenden werden in intensiv betreuten Kleingruppen – begleitend zu den Pflichtveranstaltungen des 1. bis 3. Semesters – praktische Versuche zu den Themen Physik, Elektronik und Elektrotechnik durchgeführt. In diesem Rahmen erwerben die Studierenden praktische Erfahrungen im Aufbau von und im Umgang mit Methoden, Komponenten, Aufbauten, Messgeräten und rechnerbasierten Werkzeugen.</p> <p>Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fadenpendel, Federpendel, Physisches Pendel - Massenträgheitsmoment, Schubmodul (dynamisch), Maxwellsches Rad - Adiabatenexponent nach Flammersfeld und Rüchardt, Mohrsche Waage - Bestimmung von Messabweichungen und -unsicherheiten - Darstellung der Ergebnisse in Tabellen und Diagrammen; Lineare Regression; Linearisierung <p>Elektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messtechnische Erfassung des Verhaltens sowie relevanter Kennlinien von Halbleiterbauelementen (Dioden, Bipolartransistoren, Feldeffekttransistoren). - Aufbau und Vermessung wichtiger Grundsaltungen und Verbundsaltungen unter Verwendung aktiver und passiver Bauelemente (Diodenschaltungen, Transistor-Grundsaltungen). - Transistor im Schalt- und Verstärkerbetrieb - Operationsverstärker-Schaltungen - Kippstufen <p>Elektrotechnik:</p>						

	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeiten mit dem Oszilloskop: Funktionen und Bedienelemente des Oszilloskops, Kalibrierung des Gerätes und der Messteiler, Durchführung von Messungen, Frequenzgang, Sprungantwort - Aufbau und Funktion eines Umkehrverstärkers mittels Operationsverstärker und Einsatz eines Digital /Analog –Konverters mit R-2R – Netzwerk - Messung magnetischer und elektrischer Feldgrößen: Messung der Magnetisierung in Luft und in Eisen, Hystereseschleifen als Mittel zur Bestimmung magnetischer Eigenschaften und Verluste.
4	<p>Lehrformen</p> <p>Praktische Experimente im Labor. Anhand typischer Versuche werden entsprechende praktische Zustände hier untersucht. Die Studierenden erarbeiten die Schaltungslösung bzw. Dimensionierung gemäß der jeweiligen Aufgabe, entwickeln funktionsfähige Hardware und führen die jeweiligen Messungen durch. Einige Teilaufgaben beschränken sich auf Messungen an fertig aufgebauten Demonstrationsplattformen (Zeitersparnis). Praktische Umsetzung des Erlernten durch die Studierenden. Arbeiten in kleinen Gruppen, die sich selbst organisieren und koordinieren.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein, d.h. unbenotete Teilnahmenachweise müssen in allen drei Veranstaltungen erbracht sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>/</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Bernd Runge</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Stefan Kempen Prof. Dr. Holger Kraft Prof. Dr. Jan Watzlaw</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Hahn, Physik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag 2007, ISBN 978-3-486-27520-9 Göbel, Holger: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag Böhmer, Erwin: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg+Teubner Verlag Horowitz, Paul: The art of electronics, Cambridge Univ. Press Matthes, Wolfgang: Embedded Electronics 1 - Passive Bauelemente, Elektor Verlag Versuchsanleitungen zum Praktikum ET 2 Thomas Mühl - Einführung in die Elektrische Messtechnik Rainer Parthier - Messtechnik</p>

--	--

Nummer							
323600		Grundlagen Praxisumfeld					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	2 Semester	2&3	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	5	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit 75h	Selbst- studium 75h	
-	Einführung in die Vertiefungsgebiete		Vorlesung				3
-	Projektmanagement		Vorlesung				1
-	BWL		seminaristische Veranstaltung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Dieses Modul soll den Studierenden zunächst eine Einführung über die möglichen Vertiefungsgebiete im Studiengang Elektrotechnik bieten, damit sie sich möglichst fundiert für die Wahl ihrer Studienvertiefung entscheiden können. Die Studierenden erlangen einen Überblick über die Themen des Hauptstudiums und über spätere berufliche Einsatzgebiete und Perspektiven im Praxisumfeld. Damit können die Studierenden beurteilen, ob sich der jeweilige Vertiefungsbereich mit ihren persönlichen Neigungen und Fähigkeiten deckt.</p> <p>Die Studierenden können im Vertiefungsbereich "Antriebssysteme und Automation (A&A)" die Komponenten eines elektrischen Antriebssystems eigenständig identifizieren und verstehen seine Funktionsprinzipien. Sie erkennen die grundlegende Aufgabe der Komponenten im System. Dieses Wissen ist die Basis für eine spätere Vertiefung im Bereich A&A.</p> <p>Die Studierenden sollen einen Einblick in das Vertiefungsgebiet "Energieversorgung und Umwelt (E&U)" bekommen. Sie erhalten einen Überblick über die Themen des Hauptstudiums sowie die Tätigkeitsfelder und Aufgabengebiete eines Ingenieurs im Bereich der E&U. An Grundlagenbeispielen werden die charakteristisch notwendigen Fachkompetenzen für diese Vertiefungsrichtung dargestellt. Darüber hinaus sollen sie grundlegende Fragestellungen zur Energieversorgung einordnen und diskutieren können sowie einen einheitlichen Sprachgebrauch für Nenn-, Bemessungs- und Leistungsgrößen elektrischer Versorgungsnetze verwenden.</p> <p>Die Studierenden erhalten für die Studienvertiefung "Industrieelektronik und Sensorik (I&S)" einen Überblick über die fachlichen Inhalte und Berufsmöglichkeiten. Sie erhalten einen Einblick in elektronische Komponenten und Systeme, sowie wichtiger Entwicklungsmethoden im industriellen Umfeld. Ausserdem wird das Basiswissen der Sensorik in Verbindung mit Elektronik anhand von Praxisbeispielen vermittelt.</p> <p>Die Korrelation der verschiedenen Vertiefungen im Studiengang Elektrotechnik wird verdeutlicht. Die Studierenden lernen anschließend als Ergänzung zum vorwiegend technisch geprägten Elektrotechnikstudium auch die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Begriffe kennen. Als Vorbereitung für die vergleichende Bewertung der Wirtschaftlichkeit von technischer Ausrüstung im Rahmen der Fachausbildung in den nachfolgenden Semestern erlernen die Studierenden in der BWL die Anwendung von Kosten- und Investitionsrechenverfahren.</p> <p>Zur Vorbereitung auf die Durchführung von Projekten im beruflichen Umfeld (Unternehmen aber auch Hochschulen/Forschungseinrichtungen) erlernen die Studierenden die Grundlagen des Projektmanagements. Der Fokus hierbei liegt auf Projekten der Forschung und Entwicklung. Die Studierenden lernen Methoden um Projekte zu planen und durchzuführen. Dies umfasst sowohl den Umgang mit Ressourcen als auch mit Personal.</p>							
3	Inhalte						
	Einführung in die Vertiefungsrichtung A&A:						

- Einführung in den Aufbau von Antriebssystemen;
- Lineare und rotierende elektrische Maschinen;
- Leistungselektronik;
- Steuerung, Regelung und Automation;
- Lastkennlinien von Arbeitsmaschinen.

Einführung in die Vertiefungsrichtung E&U:

- Studienverlauf, Aufgaben und Perspektiven des Ingenieurs in der E&U, Tätigkeitsfelder;
- Energie- und Umweltdiskussion für die Erde (Primärenergieverbrauch, Pro-Kopf-Verbrauch, Energieformen, -reserven, -ressourcen, Energieeffizienz, Umweltauswirkungen);
- Elektrische Energieversorgung (Nutzung elektrischer Energie, Stromenergieträger und Energieumwandlung, Lastgang und Kraftwerkseinsatz, Stromkreise und Begriffe, Struktur der Energieversorgung und gesetzliche Grundlagen, Energiemarkt);
- Meilensteine der Ingenieurkunst in der E&U (Fernübertragung elektr. Energie, Präsentation ausgewählter Energieversorgungsprojekte);
- Grundbegriffe und Basiswissen (zeitl. Systemzustände, Schwingungsrechnung, Zählpeilsysteme, Bezeichnungen).

Einführung in die Vertiefungsrichtung I&S:

- Übersicht der Themengebiete und Erläuterung der beruflichen Perspektiven;
- Methoden der Schaltungs- und Systementwicklung;
- Diskrete und integrierte Elektronik;
- Sensoren und deren Anwendung;
- Technische Randbedingungen im industriellen Umfeld;
- Signal- und Datenverarbeitung;
- Simulationswerkzeuge.

Betriebswirtschaftslehre (BWL)

- Rechtsformen
- Unternehmensführung
- Buchführung, Bilanz und GuV
- Kostenrechnung
- Finanzierung
- Investitionsrechenverfahren
- Personal- und Materialwirtschaft
- Produktionsablaufplanung
- Marketing

Projektmanagement (PM)

- Typen von Projekten
- Organisationsformen
- Zeit- und Finanzplanung
- Projektbeschreibung
- Personalführung
- Teamarbeit, Probleme und Konflikte, Besprechungen und Workshops
- Überwachung, Dokumentation / Berichte

4 Lehrformen

In der Vorlesung wird das theoretische Grundwissen präsentiert und erläutert. An praxisnahen Anwendungen wird das Wissen vertieft.

Die allgemeinen Spartencharakteristika werden im Sinne einer Einführungsveranstaltung präsentiert und erläutert. Der Vertiefungsbereich wird an praxisnahen Beispielen dargestellt und diskutiert. Vorlesung mit Präsentationstechnik und Tafelarbeit, Einbezug der Studierenden durch Fragestellung und Diskussion. Das Vorlesungsskript wird zum Download zur Verfügung gestellt.

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 2,56%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Prof. Dr. Udo Gieseler Prof. Dr. Georg Harnischmacher Prof. Dr. Holger Kraft Prof. Dr. Bernd Runge
11	Literatur Schröder, D.: Elektrische Antriebe Felderhoff, R.: Leistungselektronik Brosch, P. F.: Moderne Stromrichterantriebe K. P. Budig : Drehstromlinearmotoren Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Floddorff/Hilgarth: Elektrische Energieverteilung Clausert/Wiesemann/Hindrichsen/Stenzel: Grundgebiete der Elektrotechnik Bernstein, Herbert: Messelektronik und Sensoren, Springer Verlag Schiessle, Edmund: Industriesensorik, Vogel Verlag Sedra, Adel S.: Microelectronic circuits, Oxford University Press Schulz, Peter: Digitale Systeme mit FPGAs entwickeln: Vom Gatter zum Prozessor mit VHDL, Elektor Verlag Tietze, Ulrich; Schenk, Christoph: Halbleiter - Schaltungstechnik, Springer Verlag Thommen, Achleitner, Gilbert, Hachmeister, Kaiser: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Springer (2017) Daum, Greife, Przywara: BWL für Ingenieurstudium und -praxis, Springer (2014) Carl, Fiedler, Jorasz, Kiesel: BWL kompakt und verständlich, Springer(2017) Lessel: Projektmanagement, Cornelsen (2002) Litke: Projektmanagement, Hanser (2007) Burkhardt: Projektmanagement, Publicis MCD (2000) Felkai, Beiderwieden: Projektmanagement für technische Projekte, Vieweg+Teubner (2011) Ebert: Technische Projekte, Wiley-VCH (2002) Zimmermann, Stark, Rieck: Projektplanung, Springer (2010)

Nummer							
326000		Praxissemester					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	(6)	Findet in jedem Semester statt		Pflichtfach	30	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Praxisseminar		seminaristische Veranstaltung		Kontakt-zeit 30h	Selbst-studium 870h	2
							2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Das Praxissemester soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufgabenstellungen und ingenieurnahe Mitarbeit in Unternehmen, Betrieben oder anderen Einrichtungen des Berufsfeldes heranführen. Es soll insbesondere dazu dienen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.</p> <p>Das Modul hat das Ziel, die Entscheidungssicherheit der Studierenden zu schulen und zu festigen, durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung des anwendungsbezogenen Wissens an praktischen Beispielen; - Erstellung von berufs begleitenden Dokumentationen; - Vertiefung von Präsentationstechniken. 							
3	Inhalte						
<p>Im Praxissemester wird die oder der Studierende durch eine dem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Sie oder er soll diese Aufgabe nach entsprechender Einführung selbstständig, allein oder in der Gruppe, unter fachlicher Anleitung bearbeiten.</p> <p>Als Tätigkeitsbereiche kommen insbesondere in Betracht: Projektierung, Planung, Parametrierung, Dienstleistung und Beratung, Konstruktion, Entwicklung, Produktion, Fertigung, Test, Betrieb und Betreuung von Infrastruktur, Kraftwerks- und Netzbetrieb, Energievertrieb- und Energiehandel, Energiemanagement, Montage, Instandsetzung, Betriebs- und Zeitwirtschaft, Vertriebswesen, Informationstechnik, EDV, Qualitätswesen, Sicherheitswesen und Betriebsforschung.</p> <p>Das Praxissemester wird in der Regel im sechsten Fachsemester abgeleistet und umfasst einen zusammenhängenden Zeitraum von mindestens 20 Wochen.</p> <p>Im ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebiet soll an einem anspruchsvollen Projekt aus allen Gebieten der Elektrotechnik die Vorgehensweise und die Problemlösungsstrategien eines Ingenieurs bei der Lösung von Aufgaben vermittelt werden. Die Studierenden können so Einsicht in die Zusammenhänge von praktischer Ausbildung und Studium gewinnen und die neu gewonnen Kenntnisse mit dem Lehrinhalten des Studiums verknüpfen.</p> <p>Jeder Studierende stellt in einem schriftlichen Bericht und einem Referat mit anschließender Diskussion sich, die Praxisstelle und seine Tätigkeit vor. Durch die Anfertigung dieses Referats wird die Fähigkeit einer schriftlichen und mündlichen Berichterstattung sowie Bewertung und Abgrenzung von Aufgaben und Ergebnissen geschult.</p> <p>Neben dem eigenen Vortrag müssen die Studierenden im Rahmen des Praxisseminars eine festgelegte Anzahl an Vorträgen der Kommilitonen hören. Damit sind auch Einblicke in andere Tätigkeitsfelder möglich und der Erfahrungshorizont über das eigene Praxissemester hinaus erweitert.</p>							

4	Lehrformen Praktische Ingenieurstätigkeit an einem anspruchsvollen Projekt. Bericht, Referat und Diskussion.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Vortrag und Teilnahmenachweise
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Schriftlicher Bericht und Referat im Praxisseminar als bestanden bewertet. Vorliegen des Zeugnisses der Praxisstelle über ausreichende Mitarbeit.
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote /
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Udo Gieseler Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer							
324210		Hochspannungstechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	
-	Hochspannungstechnik Praktikum		Praktikum				4
-	Hochspannungstechnik		Vorlesung				1
-	Hochspannungstechnik		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen mit Hochspannung beanspruchten Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen. Sie können deren Aufbau, ihre grundlegende Funktion und insbesondere die beanspruchungsspezifischen Designmerkmale angeben und erklären. Die Studierenden können die inneren, sowie die systemischen elektrischen Betriebsmittelbeanspruchungen aufzeigen und die elektrische Feldbeanspruchung berechnen. Auf dieser Grundlage sind sie in der Lage Eigenschaften von Hochspannungsbetriebsmitteln in technischen Spezifikationen zu analysieren und Auswahlbedingungen selber festzulegen. Zur Überprüfung der Auswahlbedingungen und zur betrieblichen Überwachung können die Studierenden Hochspannungsprüfungen und Diagnoseverfahren vorschlagen, unter Anleitung durchführen und dokumentieren. Die Studierenden können die an ausgewählten Betriebsmittelbeispielen erlernten Kenntnisse und Methoden auch auf andere Betriebsmittel übertragen.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Vorlesung und Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Funktion und beanspruchungsspezifische Designmerkmale von Hochspannungsbetriebsmitteln (u.a. Freileitungen, gasisolierte Leitungen, Kabel, Durchführungen, Trennschalter, Last-Trennschalter, Leistungsschalter, gasisolierte Schaltanlagen) - Elektrische und weitere Beanspruchungen der behandelten Hochspannungsbetriebsmittel - Technische Spezifikationen (Lasten- und Pflichtenhefte) von Hochspannungsbetriebsmitteln - Prüfeinrichtungen und Prüfverfahren für Hochspannungsbetriebsmittel - Abnahmeprüfungen, wiederkehrende Prüfungen - Qualitäts- und Prüfnormen - Monitoring und Diagnose zur betrieblichen Überwachung von Hochspannungsbetriebsmitteln (u.a. Teilentladungsmessung) <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messung und Berechnung elektrischer Felder - Experimentelle Untersuchung einzelner grundlegender Versagensmechanismen bei Gleich- oder Wechselspannungsbeanspruchung - Anforderungen und Abläufe standardisierter Hochspannungsprüfungen - Geräte und Verfahren zur betrieblichen Überwachung von Hochspannungsgeräten (u.a. Teilentladungsmessung) 						
4	Lehrformen						
	<p>Vorlesung und Übung:</p> <p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung mittels Tafel- und Folienarbeit, nichtanimierten und animierten Präsentationen dargestellt und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt.</p> <p>Praktikum:</p>						

	<p>In der Regel werden drei Laborversuche durchgeführt. Die Hochspannungsversuche werden unter Anleitung des Lehrenden von den Studenten durchgeführt. Die Studenten bearbeiten den Versuchsaufbau, führen die Schaltvorgänge und die Messungen durch. Die Versuchsauswertung wird in Teams ausgearbeitet. In einem Versuchsbericht werden Aufbau, Durchführung und Messergebnisse protokolliert. Der Bericht umfasst auch die theoretischen Bezüge zur Physik und zu den Hochspannungskomponenten in der Praxis.</p> <p>Literatur-Recherchen und Quellensuche bei den Herstellerfirmen werden empfohlen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis und Praktikumsbericht</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein. Der Praktikumsbericht muss fristgerecht abgegeben und anerkannt worden sein.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Stefan Kempen</p> <p>Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Küchler: Hochspannungstechnik Beyer/Boeck/Möller/Zaengl: Hochspannungstechnik Minovic/Schulze: Hochspannungstechnik VWEW: Kabelhandbuch Kind/Feser: Hochspannungsversuchstechnik Kempen: Skriptum zur Vorlesung Hochspannungstechnik</p>

Nummer							
324220		Netze					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
					Kontaktzeit	Selbststudium	
					60h	120h	4
-	Netze Praktikum		Praktikum				1
-	Netze		Vorlesung				2
-	Netze		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen elektrischer Verbund-, Transport- und Verteilnetze sowie übliche Methoden zur Lastfluss- und Kurzschlussberechnung. Diese Methoden können sie zur normgerechten Dimensionierung von Versorgungsanlagen anwenden und sind in der Lage, elektrische Energieversorgungssysteme und Netze anhand von Ersatzschaltbildern zu verstehen und zu bewerten. Darüber hinaus können die grundlegenden Berechnungsmethoden angewendet werden, die zur normgerechten Auslegung von elektrischen Versorgungsanlagen und Netzen notwendig sind.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden sollen die in der Veranstaltung Netze erworbenen Kenntnisse anwenden und zur rechnergestützten Analyse von Versorgungsnetzen einsetzen können. Hierbei sind die Analyseschritte, Randbedingungen und zu erzielenden Aussagen selbstständig zu erarbeiten und umzusetzen. Anhand überschaubarer Netzbeispiele soll ein Problembewusstsein für großflächige Versorgungsnetze, Netzkennzahlen und Optimierungsmöglichkeiten entstehen. Die Studierenden machen praktische Erfahrungen mit einem mächtigen cloud-basierten Netzanalysewerkzeug sowie mit der Pflege und dem Umgang mit datenbankbasierten Netzdatenmodellen.</p>							
3	Inhalte						
<p>Netze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Netze (Aufgaben und Netzprinzip, Schaltungen und Spannungsebenen, Netzstrukturen, Lastgang und Kraftwerkseinsatz, Lastmerkmale, Gleichzeitigkeitsgrad) - Netzberechnung und Leistungsfluss im ungestörten Betrieb (Ersatzschaltungen von Leitungen, Spannungsfall, natürliche Leistung, Blindleistungsproblematik, Lastverlagerung) - Kurzschlussstrom-Berechnung (Kurzschlussursachen, Fehlerarten und Kurzschlusswirkungen, zeitlicher Verlauf des Kurzschlussstromes, generatorferne und generatornahe Fehler, Kurzschlussstromberechnung mit dem Verfahren der Ersatzspannungsquelle) - Sternpunktbehandlung (symmetrische Komponenten, Erdschluss, Erdschlusskompensation, niederohmige Sternpunkterdung). <p>Praktikum: Mittels rechnergestützter Netzberechnung werden praxisnahe Beispiele und Versorgungssituationen analysiert. Im Vordergrund stehen klassische Analysemethoden, wie Lastfluss- und Kurzschlussberechnung sowie die Netzdateneingabe. Darüber hinaus werden weitergehende Netzuntersuchungen, wie Ausfallsimulationen, GIS-basierte Netzeingaben, Schutz- und Selektivitätsanalysen, an ausgewählten Beispielen durchgeführt. Um die cloud-basierte Arbeitsweise kennen zu lernen, wird das Praktikum online durchgeführt.</p>							

4	<p>Lehrformen</p> <p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung mittels Tafel- und Folienarbeit, nichtanimierten und animierten Präsentationen dargestellt und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an überschaubaren Netzausschnitten und Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Typische Projektbeispiele und größere Netzkonfigurationen werden mit Netzberechnungstools vorgestellt.</p> <p>Das Vorlesungsskript und Aufgabensammlungen werden zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p> <p>Praktikum: Die Netzanalysen werden von den Studierenden an Rechnerarbeitsplätzen eigenständig durchgeführt, aufbereitet und abschließend kurz präsentiert. Die Bedienung der Softwarewerkzeuge wird dabei begleitend vorgeführt und es werden entsprechende Hilfestellungen angeboten. Für jede Aufgabenstellung ist eine Analyseauswertung in Dateiform zu erstellen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Grundlagen Elektrotechnik, Mehrphasensysteme</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Oeding D., Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag Berlin Flosdorff, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner Verlag Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung, VDE-Verlag Berlin Nelles, D. u.a.: Kurzschlussstromberechnung, VDE-Verlag Berlin Pistora, G.: Berechnung von Kurzschlussströmen und Spannungsfällen, VDE-Verlag Berlin Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Netze, Praktikumsanleitung, Software-Tutorial</p>

Nummer							
324230		Regenerative Energiequellen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
					Kontaktzeit 60h	Selbststudium 120h	4
-	Regenerative Energiequellen Praktikum		Praktikum				1
-	Regenerative Energiequellen		Vorlesung				2
-	Regenerative Energiequellen		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Veranstaltung vermittelt einen Überblick über regenerative Formen der elektrischen Energiegewinnung. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über aktuelle Komponenten regenerativer Energiesysteme, deren Auslegung und Anwendung sowie die Integration in das Stromnetz. Sie können im Anschluss die wesentlichen Parameter von Photovoltaik-Anlagen (Solarzellen), Windkraft-Anlagen, Wasserkraftwerken und elektrochemischen Energiespeichern benennen und berechnen.</p> <p>Praktikum: Der im Seminar vermittelte Stoff wird durch den praktischen Umgang mit Geräten, Laboraufbauten und Softwarewerkzeugen vertieft, reflektiert und angewendet. Die Fachkompetenz wird gestärkt, indem die bereits erworbenen Kenntnisse erneut verankert werden. Die Methodik der Studierenden wird realitätsnah trainiert. Während der Bewältigung der Aufgabenstellungen im Rahmen von Kleingruppen stärken die Studierenden Schlüsselkompetenzen bei der Planung des Vorgehens, der Diskussion, Präsentation und Dokumentation Ihrer Ergebnisse. Sie sollen konkrete Engineering-Projekte unter Berücksichtigung eines Zeit- und Ressourcenmanagements abwickeln können.</p>							
3	Inhalte						
<p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über regenerative Energiequellen - Solarenergie (Photovoltaik, Sonnenwärmekraftwerke) - Windenergie - Wasserkraft - Energiespeicher (Batterien, Pumpspeicherkraftwerke) <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solares Energieangebot: Bestimmung Einstrahlungsverlauf und Ertrag an einem bestimmten geografischem Punkt. - Kennlinienbestimmung einer Solarzelle, Ausrichtung zur Bestrahlungsquelle, MPP-Tracking - Windenergie: Ertragsermittlung in Abhängigkeit der Windstärke - Pumpspeicher / Wasserkraft: Messung Effizienz der Pumpe / Turbine, Abhängigkeit des Wirkungsgrads von der Leistung - Energiespeicher: Ladeverfahren, Messung der Round-Trip-Efficiency - Wechselrichter im Teillast-Betrieb 							
4	Lehrformen						
<p>Die seminaristische Vorlesung vermittelt die theoretischen Inhalte. Anhand typischer Aufgabenstellungen werden entsprechende praktische Problemstellungen in zugehörigen Übungsaufgaben behandelt.</p> <p>Praktikum:</p>							

	Praktische Experimente im Labor. Anhand typischer Versuche werden entsprechende Zustände hier untersucht. Die Versuchsauswertung wird in Teams ausgearbeitet. In einem Versuchsbericht werden Aufbau, Durchführung und Messergebnisse protokolliert.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Prof. Dr. Martin Kiel
11	Literatur -Quaschnig Volker: Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung - Simulation. – 3. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2003 - Wagner A.: Photovoltaik Engineering. Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung. – 2., bearb. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2006 - Alois P. Schaffarczyk: Einführung in die Windenergietechnik - Carl Hanser Verlag, 2012

Nummer							
324240		Umweltmesstechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	4
-	Umweltmesstechnik Praktikum		Praktikum				1
-	Umweltmesstechnik		Vorlesung				2
-	Umweltmesstechnik		Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden kennen messtechnische Grundlagen zur Erfassung von umweltrelevanten, physikalischen Größen.</p> <p>Sie kennen Messverfahren zur Bestimmung von unterschiedlichen relevanten Größen aus der Umwelttechnik (meteorologische Größen, Immisionen, Emissionen, aus der Radiologie und Dosimetrie, aus der Brandforschung und Verfahren zur Messung von Spurengasen).</p> <p>Sie sind in der Lage, die Aussagekraft von Messdaten zu bewerten und in einen Gesamtkontext einzuordnen. Sie kennen die Auswirkung von verschiedenen Umweltgrößen (Treibhauseffekt, Klimawandel und Einflüsse auf Klimamodelle, Feinstaub, Ozon, Strahlung) und können daraus resultierende Grenzwerte einordnen.</p> <p>Sie kennen öffentliche Quellen für Umweltdaten und können Messdaten auswerten, bewerten und in geeigneter Form darstellen.</p> <p>Sie können eigenständig Messungen planen, durchführen und auswerten.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden kennen den allgemeinen Umgang mit Messgeräten aus der Umwelttechnik. Sie kennen den Umgang mit gasförmigen Stoffen in Verbindung mit Emissionsmessgeräten. Sie können den Zusammenhang zwischen Messgröße und Messverfahren bewerten. Sie sind in der Lage, Messgeräte hinsichtlich Kennlinie, Zeitverhalten, Nachweisgrenze, Störeinflüsse zu qualifizieren. Sie können aufgenommene Messdaten auswerten, bewerten und in geeigneter Form darstellen</p>							
3	Inhalte						
<ul style="list-style-type: none"> - Temperaturmessung, statistische Auswertung, globale Temperatur, Messfehler, Bewertung von Klimamodellen - Meteorologische Messverfahren - Zusammensetzung der Erdatmosphäre, Messung von Spurengasen, Treibhauseffekt und Klimawandel - Aufbau der Sonne, Messung der Sonnenaktivität, kosmische Strahlung, Verteilung/Nutzung der Sonnenenergie - Stratosphärisches und Troposphärisches Ozon, Messung von UV-Strahlung, UV-Index, Ozonschicht, Sommersmog - Entstehung von Wind, Messung der Windgeschwindigkeit, Verteilung/Nutzung der Windenergie, Sturm/Hurrikane, Ausbreitung von Abgasen in der Atmosphäre - Natürliche und künstliche Radioaktivität, Strahlungsmessung, Strahlenschutz und Dosimetrie, Messungen in der Dosimetrie - Messung von Staub und Partikeln, Feinstaub - Messungen im Brandschutz und in der Brandprävention und Brandanalyse - Satellitenbasierte Messungen <p>Praktikum:</p>							

	Drei Versuche aus dem Bereich der Umweltmesstechnik, werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.
4	Lehrformen Vorlesung und Übungen. Praktikum: Praktische Experimente im Labor.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Physik 1 und 2
6	Prüfungsformen Klausur oder Hausarbeit mit mündl. Prüfung (wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben) Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 3,08%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Simone Arnold Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">- Wiegand, G.: Gasesstechnik in Theorie und Praxis, Springer-Vieweg Verlag 2016- Krieger, H.: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer Spektrum 2019- Krieger, H.: Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer Spektrum 2019- Schneider, D.: Waldbrandfrüherkennung, Kohlhammer 2021- Brühlmann, T.: Arduino Praxiseinstieg, Frechen mitp-Verlag, 2019- Von Storch, H.: Das Klimasystem und seine Modellierung, Springer 2013

Nummer							
324110		Elektrische Maschinen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Elektrische Maschinen		Vorlesung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
-	Elektrische Maschinen		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Ziel der Veranstaltung Elektrische Maschinen ist die Erlangung von Grundkenntnissen bezüglich der Anwendung und des Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen. Dabei wird zunächst das allgemeine Prinzip der elektromechanischen Energiewandlung erläutert und daraus die wichtigsten elektrischen Maschinentypen, Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine, grundlegend abgeleitet und durch Ersatzschaltbilder modelliert. Durch den vergleichenden Ansatz der Betrachtung der verschiedenen elektrischen Maschinen sind die Studierenden in der Lage, sich in Details spezifischer elektrischer Maschinen einzuarbeiten und ihr Wissen in die Auswahl und Projektierung elektrischer Maschinen einzubringen.</p>						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> -Darstellung der Vielfalt und Anwendungsgebiete elektrischer Maschinen - Wiederholungen zum magn. Kreis, Induktionsgesetz, Energie, Koenergie, Induktivität und Transformator - Grundlagen der elektromechanischen Energiewandlung (Wirkprinzipien, energetische Betrachtung, virtuelle Verschiebung, Kraft, Drehmoment, Bewegungsgleichung, Massenträgheitsmomente, Getriebe und typische Lastkennlinien) - Gleichstrommaschinen (Wirkprinzip, Kommutator, Ankerwicklungen, Wickelschemata, Ersatzschaltbild, Verschaltungsvarianten, stationäres Betriebsverhalten, Leistungsbilanz und Verluste, Kommutierungseffekte, Universalmotor) - Drehfeldtheorie (Wechselfelder, Drehfelder, Wicklungsfaktoren, komplexe Raumzeiger, Streufelder) - Asynchronmaschinen (Aufbau und Varianten, Wirkprinzip, Ersatzschaltbilder, stationäres Betriebsverhalten, Rotornutformen, Drehzahlvariation, Isolierstoffklassen, Typenschild, einphasige Asynchronmotoren) - Synchronmaschinen (Aufbau und Varianten, Wirkprinzip, Ersatzschaltbilder, stationäres Betriebsverhalten von Voll- und Schenkelpollläufern, Permanentmagneterregung, Switched Reluctance Motors) 						
4	Lehrformen						
	<p>In der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen dargestellt und erläutert. In der Übung wird das Erlernete an praxisnahen Beispielen vertieft.</p>						

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Dennis Hülsmann Lehrende/r Prof. Dr. Dennis Hülsmann
11	Literatur [1] Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe. Springer Vieweg, Berlin, 2017 [2] Bolte, E.: Elektrische Maschinen. Springer Vieweg, Berlin, 2018 [3] White, D. C., H. H. Woodson: Electromechanical energy conversion. Wiley, New York, 1959 [4] Eckhardt, H.: Grundzüge der elektrischen Maschinen. B. G. Teubner, Stuttgart, 1982 [5] Müller, G., B. Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen. Wiley-VCH, Weinheim, 2014 [6] Müller, G., B. Ponick: Theorie elektrischer Maschinen. Wiley-VCH, Weinheim, 2009 [7] Bödefeld, T., H. Sequenz: Elektrische Maschinen. Springer, Wien, 1971 [8] Schröder, D., R. Kennel: Elektrische Maschinen. Springer Vieweg, Berlin, 2021 [9] Woodson, H. H., J. R. Melcher: Electromechanical Dynamics. Wiley, New York, 1968 [10] Gerling, D.: Vorlesungsmanuskripte zu elektrischen Maschinen und Antrieben (z. T. herunterzuladen)

Nummer						
324130	Regelungstechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	3
1	Veranstaltungen	Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
				Kontakt- zeit	Selbst- studium	
				45h	45h	3
-	Regelungstechnik	Vorlesung				2
-	Regelungstechnik	Übung				1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse über folgende Aspekte der Regelungstechnik erlangen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theorie dynamischer Systeme zur Analyse und Synthese von Regelungssystemen - Theoretische und experimentelle Modellbildungsmethoden - Entwurf und Parametrieren einschleifiger Eingrößenregelungen 					
3	Inhalte					
	<p>Grundlagen Regelungstechnik für regelungstechnische Anwendungen in der Automation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschreibung linearer, zeitkontinuierlicher und Systeme im Zeit- und Frequenzbereich (Zustandsraumdarstellung, Laplace-Transformation, Frequenzgangdarstellung) - Einfache Methoden der Stabilitätsanalyse von Regelkreisen - Standardübertragungsglieder und -Regler- Behandlung vermaschter Systeme - Heuristische und analytische Verfahren der Reglersynthese für einschleifige Eingrößenregelungen. - Experimentelle Modellbildung 					
4	Lehrformen					
	<p>Die mathematischen und theoretischen Lehrinhalte werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Durch Übungen, die zum Teil auch rechnergetützt (MATLAB/SIMULINK, Octave, Scilab) durchgeführt werden, wird der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Für die Anwendung auf vorhandene regelungstechnische Labormodelle stehen diverse Systeme von Speicherprogrammierbaren Steuerungen zur Verfügung. Solche Laborprozesse werden als praktische Beispiele in Übungen behandelt und vorgestellt.</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Transformationen</p>					
6	Prüfungsformen					
	Klausur					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Yan Liu Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Lunze, J.: Regelungstechnik 1 Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1

Nummer							
325210		Isolationskoordination					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit 60h	Selbst- studium 120h	
-	Isolationskoordination Praktikum		Praktikum				4
-	Isolationskoordination		Vorlesung				1
-	Isolationskoordination		Übung				2
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Vorlesung / Übung: Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien und Anforderungen der Isolationskoordination und deren normativen Rahmen in Elektroenergiesystemen. Sie kennen wesentliche Ursachen für das Auftreten von systemischen Überspannungen in Elektroenergiesystemen. Sie beherrschen Methoden, diese zu berechnen und hinsichtlich ihrer Wirkung zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, technische Lösungen und Maßnahmen zur Einhaltung der Schutzziele bzw. zur wirksamen Begrenzung der Überspannungen vorzuschlagen und zu spezifizieren. Sie können einfache auslegungs- und anwendungsrelevante Berechnungen von Überspannungsschutzgeräten selbst durchführen. Die Studierenden sind in der Lage, Versagensmechanismen und Schutzverfahren mit genormten Verfahren zu bewerten und eine wirtschaftlich-technisch angemessen Schutzauslegung vorzuschlagen.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden können das Auftreten von Überspannungen und die Wirkungsweise unterschiedlicher Überspannungsschutzgeräte im Laborversuch praktisch nachvollziehen und deren Wirksamkeit mit statistisch abgesicherten Prüfverfahren bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Aufgaben im Team zu bearbeiten und ihre Ergebnisse zu dokumentieren.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Vorlesung / Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begründung, Prinzipien und Anforderungen der Isolationskoordination - Normen für den Überspannungsschutz und die Isolationskoordination - Entstehung von äußeren Überspannungen durch atmosphärische Entladungen - Statistische Parameter der Blitzentladungen - Impulsgeneratoren für Blitzstrom und Blitzspannung zur Prüfung von Ableitern und Komponenten - Aufbau, Konstruktion und Wirkungsweise von Überspannungsschutzgeräten in Elektroenergiesystemen - Statisches, stationäres und dynamisches Verhalten des Metall-Oxid-Ableiters - Grenzleistungsbereich von MO- Ableitern - Wanderwellen auf Hochspannungsleitungen, optimale Platzierung der Ableiter - Komponenten, Geräte, Konzepte und Systeme für den Schutz von Hochspannungsanlagen - Der Blitzschutz von Gebäuden und von Niederspannungsanlagen <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktische Ermittlung der Versagenswahrscheinlichkeit von Isolieranordnungen - Einrichtungen und Verfahren zur Überprüfung der normativen Anforderungen und Wirksamkeit von Überspannungsschutzgeräten für und in Nieder- und Mittelspannungssystemen 						

	- Ausbreitung von impulsartigen Überspannungen in ausgedehnten Elektroenergiesystemen (Wanderwellenausbreitung)
4	<p>Lehrformen</p> <p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt.</p> <p>Praktikum: Die Versuche zur Isolationskoordination werden unter Anleitung des Lehrenden von den Studenten durchgeführt. Die Studenten bearbeiten den Versuchsaufbau, führen die Schaltvorgänge und die Messungen durch. Die Versuchsauswertung wird in Teams ausgearbeitet. In einem Versuchsbericht werden Aufbau, Durchführung und Messergebnisse protokolliert. Der Bericht umfasst auch die theoretischen Bezüge zur Physik und zu den Hochspannungskomponenten in der Praxis. Literatur-Recherchen und Quellensuche bei den Herstellerfirmen werden empfohlen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis und Praktikumsbericht</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein. Der Bericht muss fristgerecht abgegeben und anerkannt worden sein.</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Stefan Kempen</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Stefan Kempen</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Küchler : Hochspannungstechnik Kind/Feser: Hochspannungsversuchstechnik Hasse/Wiesinger: Handbuch für Blitzschutz M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl : Hochspannungstechnik Hilgarth: Hochspannungstechnik Diederich: Skript zur Vorlesung Isolationskoordination</p>

Nummer							
325220		Anlagen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	
-	Anlagen Praktikum		Praktikum				4
-	Anlagen		Vorlesung				1
-	Anlagen		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden können elektrische Übertragungs- und Verteilnetzanlagen grundlegend analysieren und projektieren. Sie sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - primärtechnische Betriebsmittel und Anlagen der elektrischen Energieversorgung in ihrer Funktion zu verstehen, einzuordnen, zu bewerten und zu planen - sekundärtechnische Grundfunktionen zu projektieren und zu parametrieren - die grundlegenden Betriebsmittel hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Parameter auszuwählen, zu berechnen und für den Netzverbund zu dimensionieren <p>Praktikum: Die Studierenden sollen die Erstellung von Schutzkonzepten für elektrische Anlagen erlernen sowie die notwendige Projektierung, Parametrierung und die Prüfung von Schutzeinrichtungen durchführen können. Dabei wird der Umgang mit Standard-Werkzeugen zur Einstellung, Bedienung sowie zum Kommunikations- und Kennlinientest moderner Schutzeinrichtungen geübt.</p>						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> - Schaltanlagen (Aufgaben und Merkmale, Betriebsmittelkennzeichnung, HS-/MS-/NS-Anlagen, Schaltungen und Bauformen, Wandler, Nebenanlagen) - Schutztechnik (Strombegrenzende Schaltgeräte und Schutzschalter, Selektiver Netzschutz (UMZ, AMZ, Distanzschutz, Diff.-Schutz) - Schaltanlagenleittechnik (Strukturen, Schnittstellen (IEC 60870-5, IEC 61850) - Transformatoren (Netzbetrieb, Parallelbetrieb und Regelung) - Versorgungszuverlässigkeit (Qualitätsbegriffe, Modelle, DISQUAL-Kenngrößen) <p>Praktikum: Erstellung von Selektivschutzkonzepten und Staffelpänen; Projektierung, Parametrierung und Bedienung von Schutzeinrichtungen unterschiedlicher Bauart; Prüfung von elektromechanischen und digitalen Schutzeinrichtungen mittels primär- und sekundärseitiger Prüfgrößensimulation; Aufzeichnung und Analyse von Störschrieben.</p>						
4	Lehrformen						
	<p>Das theoretische Fachwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an Beispielen angewendet und der Bezug zur praktischen Anwendung hergestellt. Typische Projektbeispiele werden mit Standard-PC-Programmen und Werkzeugen</p>						

	<p>bearbeitet. Anhand von vorgestellten Bauelementen und realen Anlagenkomponenten werden deren Aufbau und Funktionalität gemeinsam erarbeitet bzw. betriebliche Bedienabläufe gezeigt. Vorlesungsskripte und Aufgabensammlungen werden zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p> <p>Praktikum: Die von den Studierenden vorzubereitenden Parameter werden eigenständig in entsprechende Laboraufbauten eingebracht und geprüft. Durch praxisnahe Anlagensimulationen werden dabei auch betriebliche Bedien- und Handhabungssituationen trainiert. Für die durchzuführenden Schutzprüfungen sind Prüfprotokolle anzufertigen, die anschließend diskutiert werden.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Grundlagen Elektrotechnik, Mehrphasensysteme, Netze</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Martin Kiel</p> <p>Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Oeding D., Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag Berlin Flosdorff, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner Verlag Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung, VDE-Verlag Berlin Harnischmacher: Skript zur Vorlesung Anlagen Harnischmacher: Praktikumsanleitung</p>

Nummer							
325230		Leistungselektronik und Antriebe					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls		ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt	Pflichtfach		6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	
-	Leistungselektronik und Antriebe Praktikum		Praktikum				4
-	Leistungselektronik und Antriebe		Vorlesung				1
-	Leistungselektronik und Antriebe		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden werden befähigt grundlegende Schaltungen der Leistungselektronik zu analysieren und grundlegend zu dimensionieren. Sie kennen und erkennen das Schaltverhalten der einzelnen Bauelemente und sind in der Lage, diese in praktischen Anwendungen sinnvoll einzusetzen.</p> <p>Praktikum: Das Praktikum stellen eine wichtige Ergänzung der in den Vorlesungen vermittelten Theorie dar. Die Studierenden lernen, mit leistungselektronischen Geräten umzugehen, üben sich in der Handhabung hochwertiger Messgeräte wie digitalen Strom-, Spannungs-, und Leistungsmessern, Oszilloskopen bis hin zu rechnergestützten Messsystemen und Simulationsprogrammen. Sie werden angehalten, im Team zu arbeiten und ihre Messergebnisse in systematischer und übersichtlicher Form zu dokumentieren.</p> <p>Die Studierenden werden befähigt grundlegende Schaltungen der Leistungselektronik zu analysieren und grundlegend zu dimensionieren. Sie kennen und erkennen das Schaltverhalten der einzelnen Bauelemente und sind in der Lage, diese in praktischen Anwendungen sinnvoll einzusetzen.</p> <p>Praktikum: Das Praktikum stellen eine wichtige Ergänzung der in den Vorlesungen vermittelten Theorie dar. Die Studierenden lernen, mit leistungselektronischen Geräten umzugehen, üben sich in der Handhabung hochwertiger Messgeräte wie digitalen Strom-, Spannungs-, und Leistungsmessern, Oszilloskopen bis hin zu rechnergestützten Messsystemen und Simulationsprogrammen. Sie werden angehalten, im Team zu arbeiten und ihre Messergebnisse in systematischer und übersichtlicher Form zu dokumentieren.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Es wird das Grundwissen der Leistungselektronik und der praxisnahe Einsatz leistungselektronischer Schaltungen in der Energietechnik vermittelt. Es werden die Prinzipien erläutert, die Komponenten der Leistungselektronik vorgestellt und Grundsaltungen der Leistungselektronik behandelt. Durch den Bezug zu praxisnahen Anwendungsbeispielen der Energietechnik wird der Schaltungsaufbau vertieft und der Systemgedanke hervorgehoben.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Funktion und Eigenschaften moderner Leistungshalbleiter in der Energieversorgung und Hochspannungstechnik - Nichtkommutierende, netz- und selbstgeführte Stromrichterschaltungen - Einsatz von Leistungselektronik zur Steuerung elektrischer Maschinen - Praxisnahe Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> - Drehzahlsteuerung von Drehstrommotoren mittels Frequenzumrichter - Elektronische Drehzahlsteuerung von Gleichstrommotoren 						

	<p>- Blindleistungskompensationsanlagen und Hochspannungsgleichstromübertragung (FACTS)</p> <p>Praktikum: Versuch 1: Betrieb der Synchronmaschine Leerlaufkennlinie, Wirkleistungsabgabe und -aufnahme, Phasenschieberbetrieb Messungen: Spannung, Strom, Drehzahl, Wirk- und Blindleistung</p> <p>Versuch 2: Steuerung des Gleichstrommotor über einen Gleichstromsteller Batteriegespeicher Gleichstromsteller mit Gleichstrommaschine. Messungen: Spannung, Strom, Drehzahl, Steuerkennlinien, Motor- und Generatorbetrieb</p> <p>Versuch 3: Frequenzumrichterbetrieb der Asynchronmaschine Pulsbreitenmodulierter U-Umrichter mit Asynchronmaschine. Messungen: Spannung, Strom, Kennlinien, Leistungsfaktor, Wirkungsgrad, Oberschwingungen am Ein- und am Ausgang des Umrichters</p>
4	<p>Lehrformen</p> <p>In der Vorlesung wird das theoretische Fachwissen dargestellt und erläutert. Anhand von vorgestellten Bauelementen wird deren Aufbau und Funktionalität gemeinsam erarbeitet. Die Grundsaltungen werden präsentiert und Ihre Funktion erklärt. Die Steuerung elektrischer Antriebe mittels Stromrichter oder Frequenzumrichter wird an Beispielen erarbeitet. Die Dimensionierung der Schaltungen in Übungen an praxisorientierten Aufgaben angewandt und weiter vertieft. Begleitend steht allen Studierenden ein Vorlesungsskript zur Verfügung.</p> <p>Praktikum: Die in der Vorlesung vermittelte Theorie wird durch praktische Versuche vertieft und ergänzt. Die einzelnen Versuche sind in speziellen Anleitungen ausführlich beschrieben. Es wird erwartet, dass der/die Studierende sich auf den Praktikumsversuch vorbereitet d.h. ihm/ihr die Aufgabenstellung vertraut ist und er/sie die zugrunde liegende Theorie beherrscht. Die Versuche werden unter fachlicher Aufsicht im Team selbstständig durchgeführt und in einer gemeinsamen Ausarbeitung dokumentiert und diskutiert.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Voraussetzungen der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Bernd Runge</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Bernd Runge</p>

11 **Literatur**

Felderhoff, Rainer; Busch, Udo: Leistungselektronik
Michel, Manfred: Leistungselektronik
Specovius, Joachim: Grundkurs Leistungselektronik
Schröder, D. Elektrische Antriebe – Band 4: Leistungselektronische Schaltungen, Felderhoff, R. Leistungselektronik
Probst, Uwe: Leistungselektronik für Bachelors
Brosch, P. F. Moderne Stromrichterantriebe
Versuchsanleitungen Fachpraktikum Leistungselektronik und Antriebe
Vorlesungsskript Leistungselektronik und Antriebe

Nummer							
325240		Energiewirtschaft					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 60h	Selbst-studium 120h	
-	Energiewirtschaft Praktikum		Praktikum				4
-	Energiewirtschaft		Vorlesung				1
-	Energiewirtschaft		Übung				2
							1
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Hörer sollen die energetischen, wirtschaftlichen, juristischen und regulatorischen Vorgaben/Rahmenbedingungen des Energiemarktes sowie die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge insb. auch der Energiewende kennen. Sie sollen Investitionen im Energiebereich wirtschaftlich bewerten können und die Rahmenbedingungen des Energiemarktes zuordnen und für Investitionsentscheidungen nutzen können. Ferner in der Lage sein, energiewirtschaftliche Fragestellungen, wie z.B. Einzelaspekte der Energiewende, sich eigenständig zu erarbeiten und zu bewerten.</p> <p>Es werden die energiewirtschaftlichen, wirtschaftlichen, juristischen und regulatorischen Aspekte des Energiemarktes betrachtet. Dabei wird speziell der deutsche Ordnungsrahmen betrachtet, der dann zusätzlich in einen globalen bzw. europäischen Kontext gestellt wird. Die Hörer sollen deren Abhängigkeiten und die zugehörigen Marktmechanismen durchschauen und zuordnen können. Es wird der Umbruch der europäischen Stromwirtschaft von der monopolistischen Versorgung zum freien Wettbewerb aufgezeigt, so dass die Hörer die Aufgabenbereiche Stromproduktion, Netzbetrieb und Energiehandel verstehen und in den regulatorischen Rahmen des aktuellen Energierechts setzen können. Sie können Barwertanalysen für Netz- und Kraftwerksprojekte durchführen und quantitative Netzkennzahlen z.B. für die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit berechnen und bewerten. Die Hörer sollen darüber hinaus die aus dem Energiehandel resultierenden Aufgaben für den Netzbetrieb und deren Umsetzung kennenlernen und diskutieren können.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden sollen die in der Vorlesung Energiewirtschaft erworbenen Kenntnisse anwenden und zur Bearbeitung von aktuellen Fragestellungen der Energiewirtschaft einsetzen. Hierbei sollen die Themen Bewertung von Energieumwandlungsanlagen(formen), Berechnung von Stromgestehungskosten, regulatorische Rahmenbedingungen und Vermarktungsoptionen selbstständig erarbeiten und dokumentiert werden. Das Praktikum ist in seiner Form aufbauend und verwendet die Ergebnisse des vorherigen Versuches in den nachfolgenden, so dass ein gesamtenergiewirtschaftlicher Zusammenhang erstellt wird.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Es werden die grundlegenden, konkurrierenden Anforderungen an netzgebundene Energien, wie Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, Markt und Wettbewerb, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit, Umwelt- und Ressourcenschonung thematisiert. Zentraler Inhalt ist die wirtschaftliche, juristische und regulatorische Bewertung von Investitionen im Energiebereich. Dazu werden die Bewertungsmethoden sowie die Rahmenbedingungen und Handelsmechanismen des Energiemarktes und des Netzzugangs vorgestellt. Es werden die grundlegenden Zusammenhänge der Rationellen Energieanwendung vermittelt und besprochen. Dabei werden innovative Komponenten zur Energiewandlung dargestellt und die Umwandlungskette von der Primärenergie bis zur Anwendungsenergie wirtschaftlich und umwelttechnisch bewertet.</p>						

	<ul style="list-style-type: none"> - Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit (Qualitätskriterien, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit, probabilistische Berechnungsmodelle, Netzkennwerte); - Wirtschaftlichkeitsberechnung (Investitionsrechnung, Wirtschaftliche Energieerzeugung); - Liberalisierung der Energiemärkte (Marktöffnung und EU-Richtlinien, Verbändevereinbarungen, Preisfindungsprinzipien für die Netznutzung, Bilanzkreise, Börsenhandel); - Energiewirtschaftsgesetz und Regulierung (EnWG, Anreizregulierung, Verordnungen, EEG); <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Versuch 1: Bewertung von Energieumwandlungsanlagen(formen) - Versuch 2: Berechnung von Stromgestehungskosten - Versuch 3: Anwendung der regulatorischen Rahmenbedingungen und Erstellung von Vermarktungsoptionen
4	<p>Lehrformen</p> <p>Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. In den Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an praxisnahen Beispielen angewendet und vertieft. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p> <p>Praktikum: Die Versuche werden in Formen von Cases in Gruppen durchgeführt. Eine Einführung und die Besprechung des Cases verfolgt im Rahmen des Praktikums.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein Praktikum: Unbenoteter Teilnahmenachweis muss erbracht sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>BA Elektrotechnik</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>3,08%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Michael Berger</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Michael Berger</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Berger. 2022. Skriptfolien. FH Dortmund Bundesnetzagentur. 2022. Monitoringbericht 2021. Berlin.</p>

- BNetzA. 2014. Leitfaden zum EEG-Einspeisemanagement - Abschalttrngfolge, Berechnung von Entschädigungszahlungen und Auswirkungen auf die Netzentgelte. Berlin.
- Crastan, V. 2009. Elektrische Energieversorgung 2. Berlin: Springer-Verlag.
- Crastan, V. 2007. Elektrische Energieversorgung 1. Berlin: Springer-Verlag.
- Dehmel, F. 2009. Anreizregulierung von Stromübertragungsnetze. Eine Systemanalyse in Bezug auf ausgewählte Renditeeffekte. Eichstätt-Ingolstadt: KU.opus.
- EEG. 2022. Erneuerbare-Energien-Gesetz.
- Erdmann, G. und Zweifel, P. 2008. Energieökonomik Theorie und Anwen-dungen. Berlin: Springer Verlag.
- Felderer, B. und Homburg, S. 2003. Makroökonomik und neue Makroökonomik. Berlin: Springer Verlag.
- Kamper, A. 2009. Dezentrales Lastmanagement zum Ausgleich kurzfristiger Abweichungen im Stromnetz. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing.
- Koenig, C., Kühling, J. und Rasbach, W. 2013. Energierecht. Baden-Baden: Nomos Verlag.
- Ströbele, W. 1987. Rohstoffökonomie. München: Franz Vahlen.
- Ströbele, W., Pfaffenberger, W. und Heuterkes, M. 2013. Energiewirtschaft. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Nummer						
329820		Betriebliche Praxis				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch	1 Semester	6/7	Findet in jedem Semester statt		Pflichtfach	10
1	Veranstaltungen	Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Betriebliche Praxis	Projekt		Kontakt- zeit 0h	Selbst- studium 300h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Die "Betriebliche Praxis" soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit durch konkrete, praxisorientierte Aufgabenstellung bzw. praktische Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis heranführen. Sie soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten durch Bearbeitung einer konkreten Aufgabe anzuwenden und zu reflektieren.</p>					
3	Inhalte					
	<p>Die "Betriebliche Praxis" ist eine eigenständige Bearbeitung eines Projektes mit nachweislich konkretem Praxisbezug. Die Beschreibung, Erläuterung und Präsentation der bearbeiteten Lösung sind Bestandteil des Moduls und dienen schon als Vorbereitung auf die Bachelor-Thesis. Die Aufgabenstellung stammt aus einem der im Studiengang vorhandenen Fachgebieten. Bei der Bearbeitung des Projekts werden die Studierenden durch eine Mentorin oder einen Mentor der Hochschule begleitet.</p>					
4	Lehrformen					
	/					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen					
	projektbezogene Arbeit mit Dokumentation und deren Präsentation					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	5,13%					
10	Modulbeauftragte/r					
	Prof. Dr. Martin Kiel					
	Lehrende/r					
	siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal					

	der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer						
34611		Grundlagen der Finite Elemente Methode				
Sprache deutsch	Dauer	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Findet in jedem Semester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload Kontakt- zeit	Selbst- studium SWS
-	Grundlagen der Finite Elemente Methode		seminaristische Veranstaltung			3 3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
3	Inhalte					
4	Lehrformen					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
6	Prüfungsformen					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
10	Modulbeauftragte/r					
	Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund					
11	Literatur					

Nummer						
34612		Modellbasierte Methoden der Fehlerdiagnose				
Sprache englisch	Dauer	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Wintersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h
-	Modellbasierte Methoden der Fehlerdiagnose		seminaristische Veranstaltung			3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der modellbasierten Fehlerdiagnose und verfügen über Kenntnisse von Definition und Klassifikation der Fehlerdiagnose, ausgewählten modellbasierten Methoden der Fehlerdiagnose und deren Anwendungsbedingungen und Beschränkungen. Sie können für einfache technische Systeme eine passende modellbasierte Methode zur Fehlerdiagnose auswählen und daraus ein Fehlerdiagnosesystem entsprechend entwerfen. Sie beherrschen technische Begriffe hinsichtlich der Fehlerdiagnose in englischer Sprache.					
3	Inhalte Basic concepts - Definition and classification of fault diagnosis techniques - Model-based fault detection and diagnosis Description and analysis of technical systems - Modeling - Fault detectability, isolability and identifiability Parity equation and parity space approach Observer-based fault diagnosis - Observer design - Observer bank Fault diagnosis methods considering unknown inputs					
4	Lehrformen Seminaristische Lehrveranstaltung in englischer Sprache. Ausgewählte praktische Beispiele werden in Gruppen diskutiert, modelliert und rechnergestützt simuliert.					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Regelungstechnik					
6	Prüfungsformen Klausur mit semesterbegleitenden Studienleistungen					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik					

9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Yan Liu Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur S.X. Ding: Model-based Fault Diagnosis Techniques, Springer, 2013 J. Chen, R.J. Patton: Robust Model-Based Fault Diagnosis for Dynamic Systems, Springer, 1999

Nummer							
34619		Light Technology					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
englisch	1 Semester	5,6 oder 7	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Light Technology		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis der grundlegenden radiometrischen und photometrischen Grundgrößen. - Kenntnis der Messmethoden der Grundgrößen. - Verständnis der Funktionsweise verschiedener Lichtquellen. - Kenntnis der Anforderungen bei der Innenraumbeleuchtung. - Verständnis des Zusammenhangs zwischen Lichterzeugung und Energieverbrauch. - Anwendung der radio- und photometrischen Größen zur Bewertung von Lichtquellen bezüglich deren Einsatzes innerhalb und außerhalb von Gebäuden. - Fremdsprachenkompetenz (Englisch) 						
3	Inhalte						
	<p>The lecture light technology introduces the technologies of light production and efficient illumination. First, the underlying fundamentals and relevant physical measures for light are introduced. This is followed by methods for light measurement and detection, including the human eye. The main part of the lecture covers the different mechanisms and technologies of light production. Corresponding sources include: Sun and Daylight, thermal radiators, electric discharge lamps, electroluminescent sources and light emitting diodes (LED). Applications presented are mainly in the area of light sources used in buildings and illumination techniques. Special consideration is given to energy efficient lighting in buildings.</p>						
4	Lehrformen						
	<p>'Die Vorlesung vermittelt die Grundgrößen der Lichttechnik und deren Messmethoden, die Grundlagen der Lichterzeugung sowie Anwendungen in der Beleuchtungstechnik. Im Rahmen der Übungen sollen die Studierenden Aufgaben zur Anwendung der Grundgrößen der Lichttechnik aus den Bereichen der Messtechnik, Lichterzeugung sowie Beleuchtungstechnik möglichst selbstständig lösen und diese in einer gemeinsamen Besprechung präsentieren. Vorlesungen und Übungen werden auf Englisch durchgeführt.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik (insbesondere Differential- und Integralrechnung)</p>						
6	Prüfungsformen						
	Klausur oder mündliche Prüfung						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Udo Gieseler Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Wyszecki, G.; Stiles, W.S.: Color Science. John Wiley & Sons, New York (2000) Lighting Press International (LPI), PPVMEDIEN, periodical (English/German) Hentschel, H.-J.: Licht und Beleuchtung, Hüthing Verlag, Heidelberg (2002) Gall, D.: Grundlagen der Lichttechnik, Pflaum Verlag München (2007) Schubert, E.F.: Light Emitting Diodes, E-Book, Cambridge University Press (2006) Jacobs, A.: SynthLight Handbook, Low Energy Architecture Research Unit, LEARN, London Metropolitan University (2004), https://www.new-learn.info/packages/synthlight/handbook/index.html

Nummer							
34622		Numerische Mathematik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch		5	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Numerische Mathematik		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme zum numerischen lösen klassischer mathematischer Probleme (Lösen von Gleichungen, Differential-&Integralrechnung, Differentialgleichungen) zu entwerfen - numerische Interpolationsverfahren anzuwenden - die Performance eines numerischen Algorithmus bezüglich seiner Laufzeit einzuschätzen - die Konvergenz eines numerischen Algorithmus zu analysieren - Vor- und Nachteile von Machine-Learning Verfahren darzustellen - Anwendungsgebiete von Monte-Carlo-Verfahren zu erkennen 							
3	Inhalte						
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Computer, Algorithmen & Diskretisierung - Numerisches lösen von Gleichungen mit einer Variablen - Interpolation - Numerische Differential & Integralrechnung - Numerisches lösen von Differentialgleichungen - Numerisches lösen von Gleichungssystemen - Approximationstheorie - Zufallszahlen & Monte Carlo Simulationen - Künstliche Intelligenz & Machine Learning <p>Alle Themen werden nach Möglichkeit in den Kontext der Elektrotechnik gesetzt.</p>							
4	Lehrformen						
<p>Die Veranstaltung ist als seminaristischer Unterricht angelegt, hat jedoch auch Vorlesungs- und Übungsanteile. In der Vorlesung werden die fachlichen Konzepte und Inhalte vermittelt. An Rechen- und Programmieraufgaben werden die numerischen Verfahren praktisch eingesetzt und die Studierenden in die Lage versetzt, selbstständig numerische Lösungen für praxisnahe Anwendungen zu entwerfen.</p> <p>Im selbststudium werden Aufgaben bearbeitet und der Stoff verinnerlicht.</p> <p>In den gemeinsamen Übungsstunden werden die Lösungen vorgestellt und diskutiert.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung							
6	Prüfungsformen						
Klausur oder mündliche Prüfung							

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. rer. nat. Johannes Neidhart Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur -Faires, Burden: Numerische Methoden, Spektrum Lehrbuch -Zurmühl: Praktische Mathematik, Springer -Huckle, Schneider: Numerische Methoden, Springer -Gerlach: Computerphysik, Springer (Einführungskapitel)

Nummer							
348155		Kraftwerksanlagen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5,6 oder 7	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Kraftwerksanlagen		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Das Gebiet der Kraftwerksanlagen wird von den Grundlagen der Energieversorgung, über die technischen und politischen Randbedingungen bis zu den herkömmlichen und neuen Technologien zur Stromerzeugung und -speicherung umfassend behandelt. Die Hörer sollen damit in die Lage versetzt werden, das System der Energieversorgung von der Erzeugung bis zur Vermarktung des Produkts Strom zu verstehen und zukünftige Trends zu erkennen. Die Hörer kennen die Entwicklung von der fossil zu einer von regenerativen Quellen geprägten Stromerzeugung, die Vor- und Nachteile herkömmlicher und regenerativer Technologien und die damit verbundenen Herausforderungen an Netze und Speicher. Neben den Technologien kennen die Hörer die Grundlagen der Entwicklung, der Planung, der wirtschaftlichen Bewertung, dem Bau und der Inbetriebnahme sowie den Betrieb von Stromerzeugungsanlagen. Damit können die Hörer verschiedene Kraftwerksprojekte analysieren, bewerten und realisieren.</p>							
3	Inhalte						
<p>Grundlagen der Energieversorgung - Begriffe und Einheiten, Politik und Recht in D und Europa; Energieträger - Vorkommen, Eigenschaften und Nutzung in D, EU, Welt; Elektrischer Strom - Produkt, Markt und Preise; Struktur der Stromversorgung - Netze und Netznutzung; Kraftwerke - Energiewandlung, Technologien, Kosten und Wirtschaftlichkeit Entwicklung - Kohle, Kernkraft, Gas, GuD, KWK, Industrie-Kraftwerke; Förderung und Perspektiven Erneuerbare Energien - Wind, Wasser, Biomasse, Sonne, Meer; Speicher - Wasser, Batterien, Wasserstoff, Gas, "Norwegen", Power-to-X, Betrieb und Instandhaltung, Digitalisierung in der Kraftwerkstechnik Versorgungssicherheit / „Energiewende“ - Kraftwerkseinsatz, Kostenstrukturen, Angebot und Nachfrage Stromerzeugungsprojekte / Kraftwerksbau - von der Idee bis zur Inbetriebnahme - Ermittlung und Bewertung der Wirtschaftlichkeit</p>							
4	Lehrformen						
<p>Das Fachwissen wird in Vorlesungen präsentiert und vertieft. Seminaristische Elemente wie Videos, Praxisbeispiele und Diskussionen aktueller Entwicklungen tragen zum Verständnis und Lebendigkeit bei. Anhand von Handrechenbeispielen werden die vermittelten Kenntnisse angewendet. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>							
6	Prüfungsformen						
<p>Klausur oder mündl. Prüfung</p>							

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft
9	Stellenwert der Note für die Endnote wird im studiengangsspezifischen Handbuch berechnet
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Diekmann, Rosenthaler: Energie: Physikalische Grundlagen ihrer Erzeugung, Umwandlung und Nutzung VDI: Kraftwerkstechnik: zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen Funke: Skript zur Vorlesung Kraftwerksanlagen

Nummer						
348157		Infrastruktursysteme der Energieversorgung				
Sprache deutsch	Dauer 1 Semester	Studiensemester 5,6 oder 7	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Sommersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h
-	Infrastruktursysteme der Energieversorgung		seminaristische Veranstaltung			3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Entwicklung in der Energieverteilung gestaltet sich durch die fortschreitende Energiewende und den Übergang in das Zeitalter der Digitalisierung. Diese Transformationsprozesse ergeben Anpassungen und Optimierung im elektrischen Versorgungsnetz durch Veränderungen in der Erzeuger- und Verbraucherstruktur, sowohl in der Netzplanung als auch im Netzbetrieb. Hierzu benötigt es innovativer Lösungen, die sich auf Basis der Integration regenerativer Energiequellen in die bestehende Versorgungssysteme sowie der zunehmenden Nutzung der Elektromobilität ergeben. Die damit verbundene Optimierung von Instandhaltungsprozessen bei Anlagenbetreibern bedarf einer Strategieentwicklung und Optimierung operativer Prozessabläufe im Bereich des Asset Managements (gemäß ISO 5500X) bei Anlagenbetreibern. Die Studierenden erlernen in diesem Modul die grundlegenden Fragestellungen im Bereich der Netzplanung unter den Rahmenbedingungen der digitalen Transformation und der Einbindung von erneuerbaren Energiequellen, sowie der Elektromobilität. Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden notwendige Anpassungen im Bereich der Netzstruktur und in den Prozessen zur zugehöriger Netzplanung, Sie können dieses Wissen für notwendige Anpassungen im Bereich der Netzstruktur und den Prozessen der Netzplanung anwenden.</p>					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Netzintegration dezentraler Erzeuger - Grundlagen der Netzplanung - Grundlagen zur Ladeinfrastruktur von Elektromobilität aus Netzplanersicht - Prozessabläufe im Assetmanagement nach ISO 5500X - Instandhaltungsprozesse von verschiedenen Netzbetriebsmitteln 					
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen Klausur					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer							
348159		Netzstrategien und innovative Netzbetriebsmittel					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5,6 oder 7	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Netzstrategien und innovative Netzbetriebsmittel		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Das Lehrgebiet beschäftigt sich mit der zukünftigen Ausrichtung der Stromnetze im Rahmen der Energiewende. Es werden die neue Anforderungen, insbesondere die Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende aus Netzsicht, an die Netze thematisiert und Netzstrategien, sowie die neue Rolle der Netzbetreiber zur Erfüllung aufgezeigt. Neue Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie der Einsatz innovativer Komponenten im Netzbereich und smarterer Haushaltstechnik werden dem Hörer vorgestellt und anhand von Praxisbeispielen vermittelt. Der Hörer vertieft das Wissen durch die Vermittlung der Grundlagen zum Aufbau der Konzepte und Komponenten, der Betriebsweise und lernt die Vor- und Nachteile beim Netzeinsatz kennen. Auch auf neue Planungs- und Betriebskonzepte zur Netzbewirtschaftung sowie innovative Werkzeuge zur Netzplanung wird eingegangen.</p>							
3	Inhalte						
<p>Herausforderungen bei der Umsetzung der Energiewende im Netzbereich Netzplanung / Neuartige Planungsansätze und Betriebskonzepte / Umsetzung der Digitalisierung in den Netzen Intelligente Zähl- und Messsysteme, Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik im Netzbereich, Smarte Haushaltstechnik (Smart home) Spannungsregler (rONT, Weitbereichsregelung, elektronische Regler) Intelligente Ortsnetzstationen, Ladesäulen für E-Fahrzeuge, steuerbare Netzschalter Speichersysteme (Hausspeicher, Netzspeicher, Power to gas, ...) Supraleiter, Wetterbedingte Freileitungsauslastung, Hochtemperaturleiterseil Intelligente Energienetze (Hoch-, Mittel- und Niederspannung) Netzstrategien Zukünftige Rolle der Netzbetreiber</p>							
4	Lehrformen						
<p>Das Fachwissen wird in Form von Vorlesungen präsentiert und anhand von Praxisbeispielen werden die theoretischen Grundlagen der Konzepte und neuartigen Komponenten vertieft. Beispiele für den Einsatz dieser neuen Konzepte und Technologien im Netzbereich werden aufgezeigt und anschließend von den Studierenden analysiert und bewertet. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus gibt es Filmmaterial zur Vertiefung der jeweiligen Inhalte sowie diverse Fachartikel.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung							
6	Prüfungsformen						
Klausur oder mündl. Prüfung							

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Stefan Willing
11	Literatur Bernd Michael Buchholz, Zbigniew Antoni Styczynski: Smart Grids: Grundlagen und Technologien; Mathias Uslar, Michael Specht, Christian Dänekas, Jörn Trefke, Sebastian Rohjans, José M. González, Christine Rosinger, Robert Bleiker: Standardization in Smart Grids: Introduction to IT-Related Methodo- logies, Architectures and Standards Sternier, Michael, Stadler, Ingo: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration Wolfgang Schellong: Analyse und Optimierung von Energieverbundsystemen Stefan Willing: Skript zur Vorlesung Netzstrategien und Innovative Betriebsmittel Diverse Fachartikel

Nummer										
348160		Innovative Isoliersysteme								
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls	ECTS					
deutsch		5	Findet nur im Sommersemester statt	Wahlpflichtfach	3					
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload	SWS				
-	Innovative Isoliersysteme		seminaristische Veranstaltung		<table border="1"> <tr> <th>Kontakt-zeit</th> <th>Selbst-studium</th> </tr> <tr> <td>45h</td> <td>45h</td> </tr> </table>	Kontakt-zeit	Selbst-studium	45h	45h	3
Kontakt-zeit	Selbst-studium									
45h	45h									
						3				
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen									
<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften und Auswahlbedingungen grundlegender Hochspannungsisolierwerkstoffe und können dieses beschreiben.</p> <p>Sie kennen grundlegende Beanspruchungsarten von Isolieranordnungen und können dieses charakterisieren. Die Studierenden kennen die charakteristischen Versagensmechanismen von Hochspannungsisoliersystemen und können daraus Belastungsgrenzen aufzeigen. Basierend darauf können die Studierenden innovative Lösungsansätze vorschlagen, um die charakteristischen Eigenschaften von Isolierwerkstoffen zu optimieren.</p> <p>Die Studierenden können anwendungsfallbezogene Prüfungen vorschlagen, um Isolierwerkstoffe hinsichtlich ihrer charakteristischen Eigenschaften zu qualifizieren und Isolieranordnungen bei Abnahmen und während des Betriebes zu prüfen und zu überwachen.</p>										
3	Inhalte									
<p>Technische Beanspruchungen von Isoliersystemen und beanspruchungsgerechte Auslegung</p> <p>Isolierstoffe - Einstoffdielektrika</p> <p>Isolierstoffsystem - Mehrstoffdielektrika</p> <p>Bewertung von Isolierstoffen und Isolierstoffsystemen</p> <p>Grenzflächen und Feldsteuerungen</p> <p>Herstellung von Isoliersystemen und QS-Maßnahmen</p> <p>Betriebsmittelbeispiel: Isoliersysteme rotierender elektrischer Maschinen</p> <p>Betriebsmittelbeispiel: Nanopartikulär gefülltes Epoxydharzsystem</p> <p>Innovative selbstheilende Isoliermaterialien</p> <p>Betriebsmittelbeispiel: Kabelisolierung</p> <p>Betriebsmittelbeispiel: HGÜ-Stützer bei Mischbeanspruchung</p> <p>Überwachung und Diagnose von Isoliersystemen</p>										
4	Lehrformen									
<p>Seminaristische Vorlesung</p> <p>Übung</p> <p>Seminarvortrag (optional)</p> <p>1-2 Exkursionen (optional & nach Abstimmung)</p>										
5	Teilnahmevoraussetzungen									
<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>										
6	Prüfungsformen									
<p>Klausur oder mündliche Prüfung bei weniger als 10 angemeldeten Teilnehmern</p>										

	Ein Teil Prüfungsleistung kann nach Absprache vorab im Rahmen von vorlesungsbezogenen Seminarvorträgen erworben werden.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Stefan Kempen Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur S. Kempen: Unterlagen zur Vorlesung A. Küchler: Hochspannungstechnik

Nummer							
348257		Automatisierung ereignisdiskreter Systeme					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch		5	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Automatisierung ereignisdiskreter Systeme		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	3
					45h	45h	3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse von Modellbildungsansätzen für ereignisdiskrete Systeme, z. B. endliche Automaten und Petri-Netze, und können damit einfache technische ereignisdiskrete Systeme modellieren, analysieren und diagnostizieren.						
3	Inhalte						
	Beschreibung ereignisdiskreter Systeme - Automaten - Petrinetze Verhalten ereignisdiskreter Systeme - Verhalten von Automaten - Verhalten der Petrinetze Steuerungsentwurf ereignisdiskreter Systeme						
4	Lehrformen						
	Seminaristische Lehrveranstaltung. Ausgewählte praktische Beispiele werden in Gruppen diskutiert, modelliert und rechnergestützt simuliert.						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Regelungstechnik, SPS-Technik						
6	Prüfungsformen						
	Klausur mit semesterbegleitenden Studienleistungen						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	BA Elektrotechnik						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	1,54%						
10	Modulbeauftragte/r						
	Prof. Dr. Yan Liu						

	Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Jan Lunze: Automatisierungstechnik, De Gruyter, 2016

Nummer						
348334		Embedded Systems				
Sprache deutsch	Dauer	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Wintersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload Kontaktzeit 45h	SWS Selbststudium 45h 3
-	Embedded Systems		seminaristische Veranstaltung			3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden lernen in diesem Modul ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der eingebetteten Systeme zu vertiefen. Neben Hardwarekenntnissen von Prozesseinheiten wie Field Programmable Gate Arrays, Mikrocontrollern oder Systems-on-Chip wird insbesondere der Umgang mit zugehörigen Entwicklungsumgebungen anhand von Projektarbeiten und praktischen Übungen unter fachlicher und methodischer Anleitung gelernt. Die Studierenden erhalten dabei einen tiefen Einblick in modernste Entwurfsmethoden des Hardware- und Softwareentwurfs und einen gesamtheitlichen Überblick über die Realisierung von eingebetteten Systemen. Die Projektarbeiten orientieren sich an praxisrelevanten Aufgabenstellungen beispielsweise aus der Robotik. Sie lernen die Funktionsweise und den praktischen Einsatz unterschiedlicher digitaler und analoger Peripheriekomponenten (z. B. Time-of-Flight Sensoren, Global Positioning Systems, interiale Messeinheiten). Außerdem lernen sie die Anbindung der Peripheriekomponenten an Prozesseinheiten mittels unterschiedlicher digitaler Schnittstellen wie Serial-Peripheral-Interface, Inter-Integrated-Circuit oder Universal Asynchronous Receiver Transmitter Schnittstellen. In den Projektarbeiten wird zudem die Kreativität, die eigenständige Problemlösungskompetenz und die Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden gefördert.</p>					
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen von eingebetteten Systemen und Cyber-Physical Systems - Architektur von praxisrelevanten Prozesseinheiten (z. B. Systems-on-Chip, Field-Programmable-Gate-Arrays) - Digitale/analoge Baugruppen der Sensorik und Aktorik (z. B. Time-of-Flight, Global Positioning System) - Bussysteme/Schnittstellen und deren Anwendung zur Verknüpfung digitaler Baugruppen - Grundkenntnisse des Hardware Software Codesigns - Entwurf und Programmierung von Sensor und Aktorsystemen zur Lösung eines technischen Problems 					
4	Lehrformen <p>In den Vorlesungen werden fachliche Inhalte vorgestellt, die in Übungen durch zu lösende Problemstellungen verfestigt werden. Im Praktikum wird die Umsetzung der Methoden an Hand kleiner technischer Problemstellungen und mit Hilfe von Industriewerkzeugen eingeübt.</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mikrocontrollertechnik, Grundlagen der Programmierung</p>					
6	Prüfungsformen <p>Referat oder mündliche Prüfung</p>					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jens Rettkowski Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Zynq Book Lee, Seshia: "Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach", MIT Press, 2017 Marwedel: "Eingebettete Systeme - Grundlagen eingebetteter Systeme in Cyber-Physikalischen Systemen", Springer, 2021

Nummer							
348337		Gebäudesimulation					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Gebäudesimulation		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis der Grundbegriffe und Klassifizierungen von Simulationen - Kenntnis der Vorgehensweise bei Simulationsstudien - Überblick über die verschiedenen Typen von Simulationsmethoden und deren Differenzierung - Bewerten der Einsetzbarkeit von Simulationsmethoden für die jeweilige Aufgabenstellung 						
3	Inhalte						
	<p>Die Vorlesung Gebäudesimulation führt in die Methoden der Simulationstechnik ein. Thematischer Schwerpunkt ist die Untersuchung energierelevanter Fragestellungen am Gebäude. Besonderer Wert wird auf die strukturierte Herangehensweise an Simulationsaufgaben gelegt. Hierzu wird, auf Basis einer Klassifizierung von Simulationsarten, die Vorgehensweise zur Auswahl und Erstellung geeigneter Simulationsmodelle, die Durchführung von Simulationen sowie die Auswertung der Ergebnisse besprochen. Verschiedene Typen von Simulationsmethoden werden vorgestellt. Diese decken insbesondere den Bereich der computergestützten Werkzeuge ab. Dabei werden jeweils Einblicke in die mathematische Modellierung der Simulationswerkzeuge gegeben. Auf die programmiertechnische Umsetzung der Modelle wird jedoch weder in der Vorlesung noch in der Übung eingegangen (Programmierkenntnisse sind daher nicht notwendig). Ziel ist vielmehr, eine strukturierte Vorgehensweise bei der Simulation zu erlernen und unter Kenntnis der Stärken und Schwächen der verschiedenen Instrumente, das jeweils für die konkrete Aufgabenstellung am besten geeignete auszuwählen und dessen Ergebnisse richtig interpretieren zu können. Am Beispiel des Wärmehaushalts von Gebäuden wird die Vorgehensweise sowie die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse im Rahmen von Vorlesung und begleitender Übungen am Rechner vertieft.</p>						
4	Lehrformen						
	<p>Die Vorlesung vermittelt eine Übersicht über Begriffe, Grundlagen und verschiedene Methoden der Gebäudesimulation. In den Übungen werden zunächst diese grundlegenden Begriffe vertieft. Nachfolgend werden, bezogen auf ein Beispielgebäude, Berechnungen des Energiebedarfs mit verschiedenen Methoden durchgeführt und verglichen (analytische Berechnung, statische Simulation, dynamische Simulation).</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	Klausur oder mündliche Prüfung						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Udo Gieseler Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur <ul style="list-style-type: none">- Sauerbier, Thomas : Theorie und Praxis von Simulationssystemen, Vieweg Studium Technik, Braunschweig (1999)- Gieseler, U.D.J., Bier, W., Heidt, F.D.: Combined thermal measurement and simulation for the detailed analysis of four occupied low-energy buildings. Proceedings of the 8th Intern. IBPSA Conf., Building Simulation, Eindhoven (2003) vol. 1, pp. 391-398- Gieseler, U.D.J; Heidt, F.D.: Bewertung der Energieeffizienz verschiedener Maßnahmen für Gebäude mit sehr geringem Energiebedarf, Forschungsbericht, Fachgebiet Bauphysik und Solarenergie, Universität Siegen, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart (2005)- Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden, Beuth Verlag, Berlin (2018)- Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Verlag, Berlin (2006)- Klein, S.A., Duffie, J.A. and Beckman, W.A.: TRNSYS - A Transient Simulation Program, ASHRAE Trans. 82 (1976) pp. 623 ff

Nummer						
32601		Technisches Englisch				
Sprache englisch	Dauer 1 Semester	Studiensemester 5,6 oder 7	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Wintersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload Kontaktzeit 45h	SWS Selbststudium 45h
-	Technisches Englisch		seminaristische Veranstaltung			3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Herstellung der Kommunikationsfähigkeit in der technischen englischen Sprache. Fähigkeit zum Lesen, Verstehen und Kommunizieren von Bedienungs- und Programmieranleitungen, Technischen Merkblättern, Datenblättern. Die Studierenden können eine Präsentation in englischer Sprache über technische Themen erstellen und durchführen					
3	Inhalte Technisches Vokabular der ET / Technical vocabulary of the ET Besonderheiten technischer Literatur (Fachzeitschriften, Fachblätter) / Specific features of technical literature (technical periodicals, technical sheets) Fachübersetzungen deutsch/englisch und englisch/deutsch / Technical translations German / English and English / German Ausarbeiten einer englischsprachigen Präsentation / Working out an English presentation					
4	Lehrformen Seminaristische Veranstaltung, Präsentationen					
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement					
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%					
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Nick Raabe Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal					

	der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Technische Datenblätter, Fachartikel (z. B. IEEE), diverse Lehrbücher "Technical English" / "English for Engineers"

Nummer							
348216		Special electrical machines and drives					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch		5	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Special electrical machines and drives		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>In der Lehrveranstaltung "Special electrical machines" werden die Studierenden befähigt, ihr in den Grundlagen der elektrischen Maschinen erworbenes Wissen auf ein breites Spektrum von Sondermaschinen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen verschiedene Anforderungen kennen, bei denen Standardmaschinen nicht mehr eingesetzt werden können. Sie können zum Einen begründen, wieso dann spezielle Maschinen erforderlich sind und zum Anderen auch, warum die eingesetzten Sondermaschinen genau den Anforderungen gerecht werden. Für jede Maschine werden ihre Konstruktion, Anwendungsgebiete und das Betriebsverhalten erläutert und bewertet.</p>						
3	Inhalte						
	Synchronreluktanzmotor, Linearmotor, Hermetische Pumpen (Spaltrohrmotor, Magnetkupplung), Unterwassermotor, High-speed-motor, Schrittmotor, High-torque-motor, Explosionsgeschützter Motor, Axialflussmotor, Hocheffizienzmotor						
4	Lehrformen						
	Seminaristische Veranstaltung, Präsentationen						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	Klausur oder mündliche Prüfung oder Referat						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	BA Elektrotechnik						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	1,54%						

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Nick Raabe Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Fachartikel, Herstellerinformationen

Nummer						
348217		Elektronische Steuergeräte				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch		5	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload	
					Kontakt-zeit	Selbst-studium
-	Elektronische Steuergeräte		seminaristische Veranstaltung		45h	45h
						3
						3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von elektronischen Steuergeräten vor dem Hintergrund von Steuerungs- und Regelungsaufgaben in einem mechatronischen Gesamtsystem. Sie verstehen die grundlegenden Prinzipien der modellbasierten Entwicklung und des modellbasierten Testens, welche sie in den Zusammenhang der Entwicklung von elektronischen Steuergeräten einordnen können. Sie sind in der Lage, die Software-Tools MATLAB, Simulink und Simscape (MathWorks) zur Modellierung und Simulation von Software-Algorithmen und von elektronischen Komponenten und Systemen der Steuergeräte einzusetzen. Sie sind dabei mit dem Unterschied zwischen mathematischer und komponentenbasierter Modellierung vertraut. Als wesentliches Anwendungsbeispiel können sie ferner die Funktionsweise und Ansteuerung eines Gleichstrommotors beschreiben und können diesen zusammen mit der zugehörigen Ansteuerelektronik mit den obenstehend genannten Tools modellieren und simulieren sowie die entstehenden Simulationsergebnisse analysieren.</p>					
3	Inhalte					
	<p>Die Vorlesung liefert eine Einführung in die Technologie und Funktionalität elektronischer Steuergeräte anhand von praktischen Beispielen, insbesondere aus der Automobilindustrie. Das elektronische Steuergerät aus Hard- und Software (HW/ SW) wird dabei als Teil eines mechatronischen Gesamtsystems betrachtet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steuergeräte-HW: Leiterplatte und elektronische Bauelemente (Elektronik) - Steuergeräte-SW: Algorithmen der Steuerungs- und Regelungstechnik (Informatik) - Sensoren und Aktoren, z. B. elektromechanische Komponenten (Mechanik) <p>Anhand von praktischen Beispielen aus dem Bereich der Steuerung und Regelung von Gleichstrommotoren steht die Entwicklung von Elektronik und insbesondere von Software-Algorithmen der Steuergeräte im Mittelpunkt. Dabei kommen modellbasierte Methoden zur Entwicklung und zum Testen mit den professionellen Software-Tools MATLAB, Simulink und Simscape (MathWorks) zum Einsatz. Dazu wird eine praktische Einführung in diese Software-Tools gegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten zur Modellierung und Simulation von dynamischen Systemen - Beispiele: RC-Glied, RL-Glied, Gleichstrommotor (Funktionsweise und Ansteuerung) <p>Ebenfalls erfolgt eine praxisnahe Einführung in die modellbasierte Software-Entwicklung für eingebettete Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten zur Modellierung und Simulation von Software-Algorithmen - Möglichkeiten zur Code-Generierung für Mikrocontroller-Entwicklungsboards - Praktische Beispiele zur Steuerung und Regelung von Gleichstrommotoren 					
4	Lehrformen					
	<p>In der Vorlesung werden die Inhalte grundlegend vorgestellt und diskutiert. Die erarbeiteten Zusammenhänge werden anschließend in den Übungen u. a. mit den Software-Tools MATLAB, Simulink und Simscape (MathWorks) an Hand von praktischen Beispielen vertieft.</p>					

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jan Watzlaw Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Reif, K.: Bosch Autoelektrik und Autoelektronik, Vieweg +Teubner, 2011 Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfarth, U.: MATLAB – Simulink – Stateflow, De Gruyter, 2021 Pietruszka, W. D.; Glöckler, M.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Springer, 2021 Schäuffele, J.; Zurawka, T.: Automotive Software Engineering, Springer, 2016 Abel, D.; Bollig, A.: Rapid Control Prototyping, Springer, 2006 Online-Dokumentationen und Tool-Hilfen zu diversen Software-Tools der Firma MathWorks (z. B. MATLAB, Simulink, Simscape)

Nummer						
348350		Datenanalyse mit Python				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload	
					Kontakt- zeit	Selbst- studium
-	Datenanalyse mit Python		seminaristische Veranstaltung		45h	45h
						3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden kennen grundlegende Methoden der Datenanalyse und sind darüber hinaus in der Lage, diese mit Python selbst anzuwenden. Sie sind dazu befähigt, sich in die Verwendung weiterer numerischer Verfahren und Python-Bibliotheken einzuarbeiten.					
3	Inhalte					
	<p>Grundkonzepte der Datenverarbeitung und -analyse mit Python</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einlesen von Datensätzen in verschiedenen Formaten - Visualisierung von zwei und drei dimensional Datensätzen - Numerische und statistische Verarbeitung von Daten - Bildmanipulation und -analyse - Fitting- und Optimierungsverfahren <p>Die vorgestellten Methoden umfassen generelle Ansätze aus der Datenverarbeitung und -visualisierung und der Optimierung. Der Schwerpunkt der Lehrveranstaltung liegt auf der praktischen Verwendung der Verfahren anhand von generischen und fachspezifischen Beispielen.</p> <p>Die verwendeten fachspezifischen Anwendungsbeispiele kommen aus dem Bereich der Umwelttechnik und aus dem Energiemarkt und werden laufend angepasst.</p>					
4	Lehrformen					
	Vorlesungen, Übungen mit eigenständigem Lösen von praxisnahen Aufgaben, selbstständiges Erarbeiten von Lehrstoff					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik 1 und Mathematik 2, Grundlagen der Programmierung					
6	Prüfungsformen					
	wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	BA Elektrotechnik					

9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Simone Arnold Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Skript zur Vorlesung

Nummer							
348163		Energiewelt Heute und in der Zukunft					
Sprache deutsch	Dauer	Studiensemester 5	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Wintersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Energiewelt Heute und in der Zukunft		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 45h	Selbststudium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studentinnen und Studenten sollen die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge des Energiemarktes kennen sowie grundlegende technische, wirtschaftliche, juristische und regulatorische Zusammenhänge verstehen. Für alle Wertschöpfungsstufen (Erzeugung, Netze, Handel und Vertrieb) sollen die Studentinnen und Studenten den Staus quo kennen und mögliche Entwicklungen mit ihren Vor- und Nachteilen diskutieren können. Sie sollen die wesentlichen Themen der Energiewende kennen und bewerten können. Dazu sollen sie u.a. einfache Investitionen im Energiebereich wirtschaftlich bewerten können sowie die Rahmenbedingungen des Energiemarktes verstehen und anwenden können. Ferner sollen sie in der Lage sein, sich energiewirtschaftliche Fragestellungen eigenständig zu erarbeiten und zu bewerten.</p>							
3	Inhalte						
<p>Ökonomie, Ökologie und Versorgungssicherheit beschreiben das Zieldreieck der Energiewirtschaft. Zusammen sind das die Kriterien, die Energiesysteme heute - mindestens - erfüllen müssen. Seit kurzem kommt scheinbar eine soziale Komponente hinzu. Wie der Status quo des Energiemarktes aussieht, in Bezug auf alle Wertschöpfungsstufen, also De-/Zentrale Erzeugung, Netze (Strom, Gas, Wärme, H₂, ...), Handel und Vertrieb, welche Vor- und Nachteile es bei den jeweiligen zukünftigen und aktuellen Ausprägungen gibt und wie sich die jeweiligen Wertschöpfungsstufen verändern werden, wird in der Veranstaltung dargestellt und diskutiert. In dem Studienfach wird aufgezeigt, welchen Rahmenbedingungen die Energiewende, also eine klimagasneutrale Energieversorgung, unterliegt. Dies über alle Wertschöpfungsstufen und im Kontext europäischer und internationaler Entwicklungen. Dabei wird immer wieder der Blick auf aktuelle Entwicklungen (Aktuell Bsp. Energiepreisbremsen) geworfen und deren Implikationen auf die Energiewende betrachtet sowie Entwicklungen anderer Bereiche wie z.B. der Politik (Russland), Digitalisierung (z.B. intelligente Messsysteme, iMSys), BWL, VWL und Recht mit ihren Auswirkungen für ein Energiesystem diskutiert. Besonderer Wert wird darauf gelegt, viele praxisrelevante Bezüge aufzuzeigen, zT über den energiewirtschaftlichen Kontext hinaus, z.B. Projektsteuerung, Führungsverhalten, SAP.</p>							
4	Lehrformen						
<p>Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert, erläutert und diskutiert. In Übungen werden die vermittelten Methodenkenntnisse an praxisnahen Beispielen angewandt und vertieft. Das Vorlesungsskript wird zum Download im Netz zur Verfügung gestellt.</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>							
6	Prüfungsformen						
<p>Klausur</p>							

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement
9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Jens Schmidt
11	Literatur /

Nummer						
348164	Nachhaltigkeit					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch	1	5	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	3
1	Veranstaltungen	Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Nachhaltigkeit	seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit	Selbststudium	3
				45h	45h	3
						3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden sollen ihr Wissen über die verschiedenen Bereiche der Nachhaltigkeit, Ökologie, Ökonomie und Soziales ausweiten. Sie sollen gemeinsam mit Studierenden anderer Fachbereiche über die Notwendigkeit und Konsequenzen von nachhaltigen Entwicklungen diskutieren.					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> - Gesellschaftliche Verantwortung und Nachhaltigkeit - Ökologische Nachhaltigkeit, Energiemanagement, Umweltmanagement, nachhaltige Mobilität - Ökonomische Nachhaltigkeit: Nachhaltigkeit im betriebswirtschaftlichen Handeln - Soziale Nachhaltigkeit und Ethik der Nachhaltigkeit - Ergänzungen zur Erstellung von Essays (Berichten und Präsentationen) 					
4	Lehrformen					
	seminaristische Vorlesung					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen					
	Präsentation (ggf. auf Basis einer schriftlichen Ausarbeitung)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	BA Elektrotechnik, BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	1,54%					
10	Modulbeauftragte/r					
	Prof. Dr. Torsten Füg					
	Lehrende/r					
	siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal					

	der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur folgt noch

Nummer						
348165		Schaltnetzteile				
Sprache deutsch	Dauer 1	Studiensemester 5 alternativ 5;7	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Sommersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 3
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload	
-	Schaltnetzteile		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h
						SWS 3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
	Die Studierenden lernen die Komponenten eines typischen Schaltwandlers kennen und verstehen ihr Zusammenspiel. Sie sind in der Lage, die einzelnen Bestandteile nach Spezifikation auszulegen und können die Herleitung, der dafür verwendeten Formel nachvollziehen. Die Studierenden können die Stabilität des Regler durch die angepasste Wahl der Reglerparameter Parameter sicherstellen und durch Simulation bewerten. Sie kennen typische Wandlerarchitekturen und Modulations- und Steuerarten und was die Vorteile und Nachteile der einzelnen Ansätze darstellen. Sie wissen welche Eigenschaften eines Schaltreglers für die Anwendung relevant sind und können im Entwicklungsprozess Entwurfsentscheidungen treffen, um die benötigten Eigenschaften zu erreichen.					
3	Inhalte					
	<ul style="list-style-type: none"> -Bestandteile und Funktion eines spannungsgeführten Tiefsetzstellers -Auslegungsregeln des LC-Filters -Dimensionierung der Schaltstufe -Reglerentwurf und Stabilisierung -Extraktion der Reglereigenschaften durch Simulation -lückender und nichtlückender Betrieb -Stromführung -Hystereseregulung -Multiphasen und Multilevel Wandler -Nullstrom und Nullspannungschaltung -Resonanzbetrieb 					
4	Lehrformen					
	Vorlesung, Übung, Seminar					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung					
6	Prüfungsformen					
	Klausur oder mündliche Prüfung					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten					
	Modulprüfung muss bestanden sein					
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	BA Elektrotechnik					

9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Michael Karagounis Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur Basso, Switch-Mode Power Supplies, Second Edition: SPICE Simulations and Practical Designs, 2014 Choi, Pulsewidth Modulated DC-to-DC Power Conversion: Circuits, Dynamics, and Control Designs, Wiley IEEE-Press, 2013

Nummer							
348166		Green-Tech-Challenge					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Green-Tech-Challenge		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der Einsatzmöglichkeiten von Messtechnik mit der Zielsetzung Prozesse hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit und Effizienz zu optimieren • Fähigkeit mit Hilfe der Auswertung von Sensordaten Prozesse mit der oben genannten Zielsetzung anzupassen • Entwicklung und Umsetzung von Lösungsansätzen für reale Umweltprobleme, basierend auf den gesammelten Messdaten • Präsentation der Lösungsansätze und Bewertung der Anwendungsmöglichkeiten • Teamarbeit und Strukturierung von Prozessen zur Erarbeitung von technischen Problemlösungen 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer Problemstellung aus dem Bereich der Umweltmesstechnik • Umsetzung der Konzeptidee mit Hilfe der PBL-Methode, unterstützt durch Unterrichtseinheiten über verwendete Software, Hardware und Datenschnittstellen • Abschlusspräsentation 						
4	Lehrformen						
	Projektaufgaben auf Basis von realen Problemstellungen bearbeitet, unterstützt wird dies durch thematisch angepasste Vorlesungseinheiten						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Projektmanagement, Grundlagen Elektrotechnik, Programmierung						
6	Prüfungsformen						
	Referat						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Teilnahme an der Projektarbeit und Modulprüfung muss bestanden sein. Anmerkung: Der Makeathon Smart Green Island kann als Projektarbeit angerechnet werden.						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	BA Elektrotechnik						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	1,54%						

10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Simone Arnold Lehrende/r Prof. Dr. Simone Arnold
11	Literatur /

Nummer							
348167		Netz- und Stationsleittechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	5	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	3	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Netz- und Stationsleittechnik		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit 45h	Selbst- studium 45h	3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konfigurationen für einfache bis komplexe leittechnische Strukturen für die Energieversorgung anzugeben und zu erklären. - Den Aufbau von Schalt- und Umspannanlagen zu erklären sowie die Funktionen und Aufgaben der Primär- und Sekundärtechnik zu erläutern. - Den Aufbau von Netzleitsystemen und Netzleitstellen sowie deren Kommunikation mit der Fernwirk- und Stationsleittechnik zu beschreiben. - Das Datenmodell, das Engineering sowie die Kommunikation innerhalb der Stationsleit- und der Schutztechnik zu erklären. 						
3	Inhalte						
	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Funktionsweise von Schalt- und Umspannanlagen sowie deren Primärtechnik - Schalthandlungen in Schalt- und Umspannanlagen - Aufgaben und Aufbau von Sekundärtechnik in Schaltanlagen - Insbesondere: Aufgaben und Aufbau von Fernsteuerungen (Fernwirktechnik) - Insbesondere: Aufgaben und Aufbau von Schutztechnik - Leittechnische Kommunikation nach der Fernwirknorm IEC 60870-5-101/104 - Schutzankopplung nach der Norm IEC 60870-5-103 - Stationsleit- und Schutztechnik unter Verwednung der Norm IEC 61850 						
4	Lehrformen						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	mündliche Prüfung						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	BA Elektrotechnik / BA Energiewirtschaft / BA Energiewirtschaft und Energiedatenmanagement						

9	Stellenwert der Note für die Endnote 1,54%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Kai Luppä Lehrende/r Prof. Dr. Kai Luppä
11	Literatur Schwab, Adolf J.: Elektroenergiesysteme; Springer Schäfer, Karl Fiedrich: Systemführung; Springer Vieweg Buchholz, Bernd M.; Styczynski, Zbigniew: Smart Grids; Springer IEC 60870-5-101/103/104 IEC 61850-6/7-4/7-3/7-2

MODULHANDBUCH

für den Studiengang

Master Elektrotechnik und Energiesysteme

(Prüfungsordnungsversion 2024)

INHALTSVERZEICHNIS

Thesis.....	3
Höhere Mathematik.....	5
Theoretische Elektrotechnik.....	7
Antriebssystemtechnik.....	9
Elektronik und Sensorik.....	11
Energiesystemtechnik.....	13
Energiewirtschaft.....	15
Intelligente Antriebssysteme.....	18
Modellierung von Antriebssystemen.....	20
Industrial Computing.....	22
Mixed-Signal CMOS Design.....	24
Intelligente Sensorsysteme.....	26
Energieübertragungstechnik.....	28
Energieautomation.....	30
Hybride Energiesysteme.....	32
Elektrische Energiequellen.....	34
Dezentrale Energiesysteme.....	36
IT-Sicherheit.....	39
Controlling und Managementplanspiel.....	42
Projektarbeit 1.....	44
Projektarbeit 2.....	46
Masterstudienarbeit.....	48

Nummer							
103	Thesis						
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	4	Findet in jedem Semester statt		Pflichtfach	30	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 0h	Selbst-studium 900h	24
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Thesis: Die Studierenden sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Aufgaben selbstständig und systematisch zu lösen. Sie können eine gestellte technische Aufgabe eigenständig erfassen, abgrenzen und notwendige Aufgabenpakete zur Lösung des Problems identifizieren und bearbeiten. Hierbei wenden sie zur Erarbeitung der Grundlagen Methoden der Informationsbeschaffung durch Literatur, Internet und Patentrecherche an.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigene Arbeiten zu planen, in Theorie und Praxis in Arbeitsschritte zu unterteilen, Teilaufgaben zu extrahieren und Vorgaben z.B. für Versuche und Realisierungen von Testumgebungen zu erstellen. Sie können weiterhin ihre Untersuchungen schriftlich aufbereiten, präsentieren und gewonnene Ergebnisse in der fachlichen Diskussion in Fachgruppenseminaren und Fachkonferenzen vertreten.</p> <p>Kolloquium: Die Studierenden beherrschen Techniken zur Darstellung, Erläuterung und Verteidigung der erzielten Ergebnisse zu einem zuvor in der Thesis bearbeiteten komplexen Arbeitsgebiet innerhalb der gewählten Vertiefung.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Thesis: Das Thema und der Inhalt der Thesis wird in Absprache mit einer betreuenden Professorin oder einem betreuenden Professor der gewählten Vertiefung im Studiengang Energiesysteme festgelegt. Die Bearbeitung der Thesis umfasst die Lösung der gestellten Aufgabe und deren Dokumentation hinsichtlich der Vorgehensweise, der Randbedingungen und des erzielten Ergebnisses.</p> <p>Kolloquium: Das thematisch abgegrenzte Aufgabengebiet der Thesis wird mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden aufgearbeitet und präsentiert. Argumentationsketten für die gewählte Vorgehensweise und die inhaltliche Vorgehensweise bei der Bearbeitung werden gebildet.</p>						
4	Lehrformen						
	<p>Thesis: Die Studierenden bearbeiten die Themenstellung der Thesis weitgehend selbstständig und werden organisatorisch durch die Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeiter des Fachbereichs unterstützt. Ergänzend finden regelmäßige Seminare mit der betreuenden Professorin oder dem betreuenden Professor und den Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeitern statt.</p> <p>Die Thesis kann inhaltlich abgestimmt mit der betreuenden Professorin oder dem betreuenden Professor in einem Labor oder einer Fachgruppe der Hochschule oder alternativ bei einem externen Industrieunter nehmen durchgeführt werden.</p> <p>Kolloquium: Seminar</p>						

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Thesis: Modulprüfung Projektdokumentation Kolloquium: Ausarbeitung einer Präsentation und mündliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Thesis: Modulprüfung muss bestanden sein Kolloquium: Mündliche Prüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiewirtschaft
9	Stellenwert der Note für die Endnote Thesis: 30% Kolloquium: 10%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bernd Runge Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer							
3010		Höhere Mathematik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1 bzw. 2	Findet nur im Wintersemester statt		Pflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
-	Höhere Mathematik		seminaristische Veranstaltung		Kontakt- zeit	Selbst- studium	6
					72h	168h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - wichtige Definitionen und Sätze der Grundlagen der komplexen Analysis und der komplexen Differentialrechnung wiedergeben und in Beispielen nachprüfen und anwenden; - komplexe Integrale berechnen sowie uneigentliche reelle Integrale mittels des Residuensatz berechnen; - den praktischen Nutzen der Theorie komplexer Funktionen und konformer Abbildungen für Anwendungen in der Elektrotechnik erkennen. <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Probleme aus der Höheren Mathematik, die über den Pflichtstoff der Mathematik I und der Mathematik II hinausgehen, zu erfassen, mathematisch zu formulieren und zu lösen. Sie können ihr mathematisches Wissen auf technische Fragestellungen anwenden und analytisch lösen. Der Umgang und die gewonnene Vertrautheit mit mathematischen Methoden und Denkweisen führt zum Erwerb von Kompetenzen, die die Studierenden weit über rein fachliche Aspekte hinaus helfen. Sie erlernen strukturierte und logische Problemanalyse- und Problemlösungstechniken sowie kritisches umfassendes Hinterfragen. Dies gehört zu den Schlüsselkompetenzen im Ingenieur*innenberuf.</p>							
3	Inhalte						
<p>Grundbegriffe der komplexen Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzwerte, Stetigkeit, Komplexe Funktionen, Konforme Abbildungen <p>Differenzierbarkeit im Komplexen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Holomorphe Funktionen, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichungen, - Singuläre Punkte <p>Linien-, Kurvenintegral, Totales Differential</p> <p>Integration im Komplexen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cauchysches Integraltheorem, Cauchysche Integralformeln <p>Reihen, Potenzreihen, Taylorreihen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reelle reihen, Komplexe Reihen <p>Laurentreihen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laurent's Theorem, Klassifizierung von Singularitäten <p>Der Residuensatz mit Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Residuumtheorem - Anwendungen: Uneigentliche Integrale, Fourierintegrale, - Integrale mit Unendlichkeitsstellen im Integranden 							
4	Lehrformen						
<p>Eine Vorlesung vermittelt die wesentlichen Kenntnisse der Funktionentheorie. Die Vermittlung der theoretischen Grundlagen wird durch zahlreiche Beispiele und Aufgaben/Kontrollfragen unterstützt. In den Übungen beschäftigen sich die Studierenden selbstständig mit der Lösung von Aufgaben.</p>							

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Mathematik I + Mathematik II (aus Bachelorstudiengang)
6	Prüfungsformen Klausur
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Annette Zacharias Lehrende/r Prof. Dr. Annette Zacharias Dr. Wolfgang Zacharias
11	Literatur Spiegel, Murray R. : Komplexe Variablen, 1977, Schaum's Outline, McGraw-Hill, ISBN 0-07-092016-8 Kreyszig, Erwin : Advanced Engineering Mathematics 9th Edition, 2006, John Wiley and Sons Papula, Lothar : Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Springer Vieweg, 2015 (14. Auflage), ISBN 978-3-658-07789-1 Papula, Lothar : Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Springer Vieweg, 2016 (7. Auflage), ISBN 978-3-658-11923-2 Papula, Lothar : Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Anwendungsbeispiele, Springer Vieweg, 2015 (7. Auflage), ISBN 978-3-658-10106-0 Needham Tristan : Anschauliche Funktionentheorie, 2001, Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, ISBN 3-486-24578-3

Nummer							
3020		Theoretische Elektrotechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1 bzw. 2	Findet nur im Sommersemester statt		Pflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Theoretische Elektrotechnik		seminaristische Veranstaltung		Kontakt-zeit 72h	Selbst-studium 168h	6
							6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Beherrschung feldtheoretischer Zusammenhänge über die Maxwellschen Gleichungen und Anwendung vorwiegend analytischer Lösungsmethoden.</p> <p>Es kann der Zusammenhalt zwischen verschiedenen elektrotechnischen Fachgebieten, ihre Begründung sowie ihre Grenzen verstanden und herstellen werden.</p> <p>Fähigkeit zur Kommunikation und Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern und Fachkräften im Bereich der Elektrotechnik.</p>							
3	Inhalte						
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der klassischen elektromagnetischen Feldtheorie - Elektrostatik, stationäres Strömungsfeld, Magnetostatik, Induktionseffekte, Wellenausbreitung - Maxwellsche Gleichungen in Differential- und Integralform, Randbedingungen, Wellengleichungen und ihre Lösungen - Methodik/Verfahren zur Lösung elektromagnetischer Feldprobleme 							
4	Lehrformen						
Vorlesung/seminaristische Veranstaltung und Übung.							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung							
6	Prüfungsformen						
Klausur							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
Modulprüfung muss bestanden sein							
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
MA Elektrotechnik und Energiesysteme							
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
5,33%							
10	Modulbeauftragte/r						
Prof. Dr. Nick Raabe							
Lehrende/r							
Prof. Dr. Nick Raabe							

11	Literatur
-----------	------------------

P. Leuchtmann, Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, Pearson, 2005

D. J. Griffiths, Elektrodynamik, Pearson, 2015

M. Leone, Theoretische Elektrotechnik, Springer, 2018

S. Roth, A. Stahl, Elektrizität und Magnetismus, Springer, 2018

Nummer							
3040		Antriebssystemtechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1 bzw. 2	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit 72h	Selbst- studium 168h	6
-	Leistungselektronische und elektromechanische Systeme		seminaristische Veranstaltung				3
-	Regelsystem		seminaristische Veranstaltung				3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
Die Studierenden verfügen über vertiefte theoretische Kenntnisse der Merkmale von leistungselektronischen und elektromechanischen Systemen sowie von Regelsystemen und haben diese basierend auf den Grundkenntnissen in ihren Zusammenhängen verstanden.							
3	Inhalte						
<p>Leistungselektronische und elektromechanische Systeme: In der Lehrveranstaltung „Leistungselektronische und elektromechanische Systeme“ werden die Dimensionierung und der Einsatz elektromechanischer Antriebssysteme und die Wechselwirkungen der einzelnen Komponenten untereinander untersucht. Themen sind elektrische Maschinen, mechanische Elemente, leistungselektronische Komponenten und Regler, die mittels Entwurfsmethoden, Planungswerkzeugen und Software-Tools identifiziert, analysiert und simuliert werden. Praktische Untersuchungen ergänzen und vertiefen die Lehrinhalte.</p> <p>Inhalt: - Elektrische und mechanische Komponenten eines Antriebssystems - Planungs- und Entwurfsmethoden - Anwendungsorientierte Dimensionierung von Antriebssystemen - Netzurückwirkung und Wechselwirkung der Komponenten</p> <p>Regelsysteme: In der Lehrveranstaltung „Regelsysteme“ werden die Grundlagen der Regelungstechnik kurz wiederholt und die Regelungstheorie für Mehrgrößensysteme behandelt. Themen sind Zustandsraumdarstellung, Zustandsregler und -beobachter sowie deren Entwürfe, Anwendungen und Implementierungen, die an ausgewählten praktischen Beispielen diskutiert und rechnergestützt simuliert werden.</p> <p>Inhalte: - Beschreibungsformen und Eigenschaften dynamischer Systeme - Stabilitätskriterien - Entwurf von Zustandsregelung und -beobachtung - Implementierung beobachterbasierter Zustandsregelung - Anwendungsbeispiele</p>							
4	Lehrformen						
Seminaristische Veranstaltung, Praktische messtechnische Untersuchungen an elektrischen Antrieben, Simulationsrechnungen (EMTP, Simplorer oder MicroCap) als Rechnerpraktikum.							

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bernd Runge Lehrende/r Prof. Dr. Yan Liu Prof. Dr. Bernd Runge
11	Literatur Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, Bauelemente, Schaltungen und Systeme, 2. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2008 Brosch, P. F.: Moderne Stromrichterantriebe, 5. Auflage, Vogel Buchverlag Würzburg, 2008 Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, 2. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2006 Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, 3. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2008 Zacher, S.; Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure, 13. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2011 Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik I Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik II Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik III Föllinger, Otto: Regelungstechnik

Nummer							
3050		Elektronik und Sensorik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1 bzw. 2	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Industrieelektronik		seminaristische Veranstaltung seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 72h	Selbststudium 168h	6
-	Messsysteme						3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden sind mit dem Aufbau, der Funktion und den Anforderungen elektronischer Systeme im Bereich der Automatisierungstechnik vertraut. Sie wissen wie Informationen in der Automatisierungstechnik erfasst, aufbereitet, ausgewertet und weitergegeben werden. Sie kennen Komponenten zur Automatisierung von Produktionsanlagen und sind in der Lage, deren Zusammenspiel und deren Kommunikation untereinander zu verstehen.</p> <p>Darüber hinaus können sie Problemstellungen der Fertigungsmesstechnik analysieren und grundlegende Lösungen hierfür entwickeln. Sie kennen dafür unterschiedliche Messprinzipien und Sensorsysteme, sowie Verfahren zur Steigerung der Auflösung und Genauigkeit der Messgrößen und können diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, technische Problemstellungen eigenständig und in Kleingruppen zu analysieren, zu diskutieren und die Ergebnisse zu präsentieren. Sie kennen unterschiedliche Kommunikationsarten und Präsentationstechniken und können diese in der beruflichen Praxis anwenden.</p>							
3	Inhalte						
<p>Veranstaltung Industrieelektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systeme und Komponenten der Automatisierungstechnik - Anforderungen an elektronische Komponenten in der Automatisierungstechnik - Abstandssensorik in der Automatisierungstechnik - Optische Sender - Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen - Industrielle Kommunikation und Interfaces (z.B. AS-Interface, Profibus, IO-Link) - Risikoanalyse in der Elektronik und Automatisierungstechnik (z.B. Failure Modes and Effects Analysis; FMEA), <p>Veranstaltung Messsysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wichtige Grundbegriffe und Verfahren der Fertigungsmesstechnik - Grundprinzipien der analogen und digitalen Verarbeitung von Sensorsignalen - Komponenten der Signalaufbereitung und -wandlung - Systeme und Komponenten zur Signalgenerierung und -detektion - Mess- und Prüftechnik zur zerstörungsfreien Prüfung - Aufbau und Funktion ausgewählter Messsysteme der Automatisierungstechnik (z.B. NMR-Messsystem) 							
4	Lehrformen						
<p>Seminaristische Veranstaltung mit Anwendungsbeispielen aus der industriellen Praxis. Ausgesuchte Fachinhalte werden von den Studierenden eigenständig erarbeitet und in praxisrelevanter Form (z.B. Team-Meeting, Online-Meeting) präsentiert. Das erlernte Fach- und Methodenwissen wird in Übungen durch geeignete Problemstellungen und Aufgaben weiter vertieft.</p>							

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Holger Kraft Lehrende/r Prof. Dr. Holger Kraft Prof. Dr. Jan Watzlaw
11	Literatur Gevatter, Hans-Jürgen: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag Heinrich, Berthold: Grundlagen Automatisierung, Springer Verlag Hering, Ekbert; Martin, Rolf: Photonik, Springer Verlag Hesse, Stefan: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Springer Verlag Jahns, Jürgen: Photonik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik, Springer Verlag Schiffner, Gerhard: Optische Nachrichtentechnik, Springer Verlag Schnell, Gerhard: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Vieweg+Teubner Verlag Werdich, Martin: FMEA - Einführung und Moderation, Vieweg+Teubner Verlag Wrtil, Peter; Kieviet, Michael: Sicherheitstechnik für Komponenten und Systeme, VDE Verlag Meyer, Martin: Signalverarbeitung, Springer Verlag Blümich, Bernhard; Haber-Pohlmeier, Sabina; Zia, Wasif: Compact NMR, De Gruyter Verlag Diverse wissenschaftliche Veröffentlichungen

Nummer							
3030		Energiesystemtechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1 bzw. 2	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Transport- und Verteilnetzsysteme		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 72h	Selbststudium 168h	6
-	Ausgleichsvorgänge und Netzurückwirkungen			seminaristische Veranstaltung			3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden verfügen über vertiefte theoretische Kenntnisse der Merkmale von Energiesystemen und haben diese basierend auf den Grundkenntnissen in ihren Zusammenhängen verstanden. Die Studierenden können dieses Wissen auf konkrete Auslegungsplanungen und Systemsimulationen übertragen. Als wesentliche Qualifikation haben sie die Fähigkeit, Gesamtaspekte von leitungsgebundenen Energiesystemen mit dem Ziel eines Systemoptimums bezüglich Stabilität, Zuverlässigkeit und Energiequalität einordnen und bewerten zu können.</p>							
3	Inhalte						
<p>In der Veranstaltung „Ausgleichsvorgänge und Netzurückwirkungen“ werden die transienten Verläufe elektromagnetischer Größen im Netz als Folge von Schalthandlungen, Blitzeinschlägen und Kurzschlüssen analysiert. Systemtheoretisch geht es um Anregungsfunktionen und die zugehörigen Impulsantworten energietechnischer Netze. Bei den Netzurückwirkungen werden die Entstehung von Oberschwingungen und deren Auswirkungen auf das Netz dargestellt. Maßnahmen zur Verringerung der Netzurückwirkung und zur Verbesserung der Spannungsqualität werden behandelt.</p> <p>In der Veranstaltung „Transport- und Verteilnetzsysteme“ werden netztechnische Aufgabenstellungen und Problemaspekte mit Hilfe von Planungswerkzeugen und Simulationen betrachtet und vertieft. Themen sind Lastfluss-, Kurzschluss-, Zuverlässigkeits- und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Netzkonzepten aller Spannungsebenen. Außerdem werden die Auswirkungen der Energiewende auf die Netztechnik und den Netzbetrieb im Transport- und Verteilnetzbereich anhand realer Netzbeispiele von den Studierenden eigenständig untersucht.</p>							
4	Lehrformen						
Seminaristische Veranstaltung, Simulationsrechnungen (Neplan, Netomac, EMTP, Simplorer oder Micro-Cap) als Rechnerpraktikum.							
5	Teilnahmevoraussetzungen						
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung							
6	Prüfungsformen						
Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
Modulprüfung muss bestanden sein							

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Prof. Dr. Georg Harnischmacher Prof. Dr. Stefan Kempen
11	Literatur Miri, A.M.: Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen Springer-Verlag, Berlin 2000 Hormann, W ; Just, W. ; Schlabbach, J. ; Cichowski, R. R. (Hrsg.) Netzzrückwirkungen, Anlagentechnik für elektrische Verteilungsnetze, 3. Auflage 2008 Flosdorff, R.; Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, 9. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2008 Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, 8. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2010 Oeding, D.; Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, 6. Auflage, Springer-Verlag Berlin, 2004 Schlabbach, J.: Elektroenergieversorgung, 3. Auflage, VDE-Verlag Berlin, 2009

Nummer							
3060	Energiewirtschaft						
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Art des Moduls	ECTS		
deutsch	1 Semester	1 bzw. 2	Findet nur im Sommersemester statt	Wahlpflichtfach	8		
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload	SWS	
-	Energiebetriebswirtschaft		seminaristische Veranstaltung		Kontakt-zeit 72h	Selbst-studium 168h	6
-	Energieanwendungsmanagement		seminaristische Veranstaltung				3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Energiebetriebswirtschaft: Die Studierenden kennen das Grundlagenwissen der modernen Betriebswirtschaft und können dieses unter anderem auf die Anforderungen der Energiewirtschaft anwenden. Sie kennen und verstehen Kosten- und Leistungsrechnung und den Aufbau von Planungsrechnungen im Unternehmen. Die Grundzüge des betrieblichen Rechnungswesens (GuV, Bilanz, Cash Flow) sind den Studierenden geläufig und können analysiert werden.</p> <p>Energieanwendungsmanagement: Die Studierenden sollen die Ziele und Methoden des Energiemanagements im Bereich der Energieanwendungstechnik kennen und in die Lage versetzt werden, selbstständig zu entscheiden, welche Methode der Kostenkalkulation jeweils am besten geeignet ist, um die Energie- und Kosteneffizienz von Maßnahmen zur Energieeinsparung zu bewerten, und diese Methoden auch anwenden können.</p>							
3	Inhalte						
<p>Energiebetriebswirtschaft: Nach einem Überblick über die allgemeinen betriebswirtschaftlichen Grundlagen und die Abläufe in Betrieben werden die Besonderheiten der Energieversorgung, u.a. Leitungsgebundenheit und fehlende Produktdifferenzierung der Commodity Strom, diskutiert. Kosten und Leistungsrechnung (Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträgerrechnung) werden behandelt. Betriebswirtschaftliche Planungen mit Gewinn- und Verlustrechnung, Bilanz, Cash-Flowrechnungen und Kennziffern zur Steuerung werden behandelt. Zudem werden betriebswirtschaftliche, aber auch volkswirtschaftliche Modelle vertieft, sofern sie eine besondere Bedeutung für die Energiewirtschaft haben (Bsp.: Angebot/ Nachfrage -> Merit Order, ...). Außerdem werden immer aktuelle Geschehnisse aus der Energiewirtschaft in den aktuellen Lehrstoff einbezogen (bsp.: Gasmangellage, Kernenergieausstieg, ...) und deren betriebs- und volkswirtschaftlichen Auswirkungen diskutiert und beleuchtet.</p> <p>Energieanwendungsmanagement: Vorlesung: - Zusammenhang von Energieerzeugung und Energieanwendung - Ökologische Aspekte der Energieanwendung - Reduktion des CO₂-Ausstoßes: Ziele und Maßnahmen - Energiemanagementsysteme nach DIN EN ISO 50001 - Energieeffizienz - Energieausweis - Lastmanagement - Energiebilanzen</p>							

	<ul style="list-style-type: none"> - Prozessanalyse - Physikalischer Mindestbedarf für Energie - Beispiele für Energieeinsparungen - Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energiesparmaßnahmen - Energie-Contracting - Kosteneffizienz energiesparender Beleuchtung <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abschätzung von Auswirkungen des Energieverbrauchs - Energiebedarfsberechnung - Berechnung der Kosteneffizienz
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristische Vorlesungen mit Übungen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>MA Elektrotechnik und Energiesysteme</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5,33%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Udo Gieseler</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Udo Gieseler</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Bartsch, M.; Röhling, H.; Salje, P.; Scholz, U.: Stromwirtschaft: Ein Praxishandbuch, Carl Heymanns Verlag, 2008</p> <p>Burghardt, M.: Projektmanagement, Siemens, 8. Auflage, 2008</p> <p>Däumler, K.-D.; Gräbe, J.: Kostenrechnung 1-3, NWB Verlag, 2013</p> <p>Döring, U.; Buchholz, R.: Buchhaltung und Jahresabschluss: mit Aufgaben und Lösungen, Erich Schmidt Verlag, 2013</p> <p>Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung I., 13. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Wiesbaden 2008</p> <p>Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung II., (Grenz-) Plankostenrechnung, 10. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Wiesbaden 2008</p> <p>Homepage der Lehrveranstaltung / Elearning Plattform ILIAS mit Studienmaterial (Skripte, Präsentationen, Standards, Internetquellen, case studies, ...)</p> <p>Huttschenreuther, Th.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Grundlagen mit zahlreichen Praxisbeispielen, Springer Gabler, 6. Aufl., 2015</p> <p>Kerzner, H.: Project Management, 10th Edition, 2009</p> <p>PMI: Project Management Body of Knowledge (PMBOK), 4. Auflage, 2008</p> <p>Schelle, H.; Ottmann, R.; Pfeifer, A.: Projektmanager, GPM, 2005</p>

Thommsen, J.-P.; Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 7. Auflage, Springer Gabler, 2012
Wanke, A.; Trenz, S.: Energiemanagement für mittelständische Unternehmen, Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln (2001)
Rudolph, M.; Wagner, U.: Energieanwendungstechnik, Springer, Berlin (2008)
Blesl, Kessler: Energieeffizienz in der Industrie, Springer, Berlin (2017)
Bernd Schieferdecker (Hrsg.): Energiemanagement-Tools, Springer, Berlin (2006)
Bemann, U.; Schädlich, S.; (Hrsg.): Contracting Handbuch 2003, Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln (2003)
Deutsches Institut für Normung: DIN EN ISO 50001: Energiemanagementsysteme –Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung, Beuth Verlag, Berlin (2018)

Nummer							
3210		Intelligente Antriebssysteme					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1,2 oder 3	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Elektronische Antriebe		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 72h	Selbststudium 168h	6
-	Moderne Antriebssteuerung			seminaristische Veranstaltung			3
							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden verfügen über vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse zur Entwicklung, Dimensionierung und Programmierung moderner elektronischer Antriebe in der Antriebs- und Automatisierungstechnik. Sie sind befähigt, geeignete Regelalgorithmen auf der Basis der vorhandenen praktischen Aufgabenstellung zu entwickeln und bei der Umsetzung die Eigenschaften der vorhandenen Komponenten zu berücksichtigen.</p>							
3	Inhalte						
<p>Elektronische Antriebe: In der Lehrveranstaltung „Elektronische Antriebe“ werden modernen elektronische Antriebe in Aufbau und Funktion vorgestellt. Hierbei wird detailliert auf die leistungselektronischen Komponenten eingegangen und die unterschiedlichen Steuer- und Regelmethode der zugehörigen Hardware erklärt. Praktische Untersuchungen, Simulationen und Dimensionierungsbeispiele ergänzen und vertiefen die Lehrinhalte.</p> <p>Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Sensoren der Antriebstechnik - Servoregler und Frequenzumrichter - Modellbildung, Pulsmustererzeugung und Regelungsverfahren - Elektronische Antriebe (BLDC, Servomotoren, Schrittmotoren) - Konzepte zur energieeffizienten Nutzung von Antriebssystemen - Anwendungsbeispiele </p> <p>Moderne Antriebssteuerungen: In der Lehrveranstaltung „Moderne Antriebssteuerungen“ werden zunächst verschiedene Regelkreisstrukturen und Auslegungsmethoden, typische Anwendungsprobleme der Regelung mit möglichen Lösungsansätzen behandelt. Danach werden die Anwendungen der Methoden auf Regelung elektrischer Antriebe mit Beispielen ausführlich erklärt und rechnergestützt simuliert.</p> <p>Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Regelkreisstrukturen - Typische regelungstechnische Anwendungsprobleme - Drehzahl-, Drehmoment -und Positionsregelung - Regelung der Gleichstrommaschine - Regelverfahren für Drehfeldmaschinen </p>							
4	Lehrformen						
Seminaristische Veranstaltung, Praktische messtechnische Untersuchungen an elektronischen Antriebssystemen, Simulationen							

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Besuch der Veranstaltung Antriebssystemtechnik
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bernd Runge Lehrende/r Prof. Dr. Yan Liu Prof. Dr. Bernd Runge
11	Literatur Brosch: Moderne Stromrichterantriebe Schröder: Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemem Riefenstahl.: Elektrische Antriebssysteme Teigelkötter: Energieeffizient elektrische Antriebe Probst: Servoantriebe in der Automatisierungstechnik Zirn, Weikert: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme

Nummer							
3300		Modellierung von Antriebssystemen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1, 2 oder 3	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 72h	Selbst-studium 168h	
-	Numerische Modellierung elektr. Antriebssysteme		seminaristische Veranstaltung				6
-	Analytische Modellierung elektr. Antriebssysteme		seminaristische Veranstaltung				3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Ziel der Vorlesung "Modellbildung elektrischer Antriebssysteme" ist die Erlangung der Kenntnis über und analytische und numerische Methoden zur Auslegung elektrischer Antriebssysteme und Simulation des Betriebsverhaltens. Die theoretischen Grundlagen analytischer und numerischer Modelle werden erarbeitet und in praxisnahen Simulationsbeispielen angewendet. Durch das Erlernen der zwei unterschiedlichen Methoden (analytisch und numerisch) mit Ihren Vor- und Nachteilen sind die Studierenden in der Lage, diese anwendungsspezifisch gegeneinander abzuwägen und eine Entscheidung zu treffen.						
3	Inhalte						
	<p>Numerische Modellierung elektrischer Antriebssysteme: Die Lehrveranstaltung behandelt zunächst die theoretischen Grundlagen zur Finite Elemente Methode (FEM). Anschließend wird dargestellt, wie magnetische Kreise mit Hilfe von FEM gelöst werden können. Ausgehend von einfachen Beispielen wird die Methode dann auf die elektrischen Maschinen (Transformator, Asynchronmaschine, Synchronmaschine) übertragen. Eine Analyse der Ergebnisse wird durchgeführt, um zum Einen den Maschinenentwurf zu bewerten und zum Anderen bekannte Parameter der Ersatzschaltbilder abzuleiten und mit analytischen Berechnungen zu vergleichen.</p> <p>Analytische Modellierung elektrischer Antriebssysteme: Die Lehrveranstaltung besteht aus den Kapiteln Modellierung, Simulation, Modelica, Anwendung von Modelica in der elektrischen Antriebstechnik. Im Rahmen der systemtheoretischen Grundlagen wird die physikalische Modellierung mit Hilfe von Fluss- und Potentialgrößen erarbeitet. Anschließend wird die objektorientierte Beschreibungssprache Modelica eingeführt, die auf dieses Prinzip aufsetzt. Nach Erlernen der wichtigsten Sprachbestandteile und Besonderheiten von Modelica werden die Studierenden angeleitet, Modellierungen und Simulationen aus dem Bereich der elektrischen Antriebstechnik selbstständig mit der Software Dymola oder auch OpenModelica durchzuführen.</p>						
4	Lehrformen						
	Seminaristische Veranstaltung						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						

6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Nick Raabe Lehrende/r Prof. Dr. Nick Raabe
11	Literatur Janschek, K.: Systementwurf mechatronischer Systeme, Springer, 2010 Isermann, R.: Mechatronische Systeme, Springer, 2007 Fritzon, P.: Introduction to modeling and simulation of technical and physical systems, Wiley, 2012, Bianchi, N.: Electrical Machine Analysis Using Finite Elements, CRC Press, 2005 Hrabovcová, V.; Rafajdus, P.; Makyš, P.: Analysis of Electrical Machines, IntechOpen, 2020

Nummer								
3220		Industrial Computing						
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS		
deutsch	1 Semester	1, 2 oder 3	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	8		
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS	
					Kontaktzeit	Selbststudium		
					72h	168h		6
-	Hardwarenahe Programmierung		seminaristische Veranstaltung			3		
-	Multicore Architekturen		seminaristische Veranstaltung			3		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen							
<p>Multicore Architekturen: Die Studierenden erhalten einen Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von Multicore Architekturen, sowie deren Anwendungsgebiete in der Industrie. Dabei lernen die Teilnehmer die Modellierung und Simulation von solchen Systeme kennen. Darüber hinaus können sie eigene eingebettete Multi-Core Architekturen mit Hilfe von programmierbaren Chips entwickeln. Die Studierenden lernen zudem parallele Anwendungen mittels Middleware Software zu implementieren.</p> <p>Hardwarenahe Programmierung: Die Studierenden vertiefen Ihre C/C++ Kenntnisse und erlernen die Hardwarebeschreibungssprache Verilog mit dem Fokus auf heterogene eingebettete Systeme. Neben der hardwarenahen Programmierung von Prozessoren, sind die Studierenden ebenso vertraut mit der Beschleunigung von Codesegmenten durch die Einbindung von Hardwarerweiterungen für Spezialaufgaben. Die Studierenden partitionieren eine exemplarische Rechenaufgabe zwischen Hardware und Software unter Gesichtspunkten der Ressourcenoptimierung, Ausführungsgewindigkeit, Reaktionszeiten, funktionale Sicherheit und Zuverlässigkeit . Die Studierende lernen übliche Echtzeitsysteme und ihre Bestandteile kennen und verstehen welches Betriebssystem optimal zur jeweiligen Applikation passt.</p>								
3	Inhalte							
<p>Veranstaltung Multicore Architekturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Industrielle Anwendungsgebiete, Klassifizierung und Performanz Abschätzung von Multicore Architekturen - Aufbau und Komponenten von Multicore Architekturen - Kommunikationsinfrastrukturen (z.B. Bus, Network-on-Chip) - Modellierung und Simulation von Kommunikations- und Rechnerarchitekturen - Entwurf von Multiprozessorsystemen und Hardwarebeschleunigern mittels FPGAs - Parallele Programmierung Hardwarenahe Programmierung <p>Veranstaltung Hardwarenahe Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verilog Hardwarebeschreibungssprache - Hardwarenahe Programmiertechniken in C/C++ - Aufbau und Funktionsweise von eingebetteten Betriebssystemen (z. B. Petalinux, FreeRTOS) - Hardware/Software Partitionierung - CORDIC, Diskrete Kosinustransformation, Mehrdimensionale Faltungen 								
4	Lehrformen							
Volesung, Übung, Seminar, Praktikum								
5	Teilnahmevoraussetzungen							
Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung								

6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jens Rettkowski Lehrende/r Prof. Dr. Michael Karagounis
11	Literatur P. Marwedel: "Embedded System Design - Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems, and the Internet of Things", 4th Edition, 2021. J. L. Hennessy, D. A. Patterson: "Computer Architecture - A Quantitative Approach"; Morgan Kaufmann Publishers, Fifth Edition, 2012. S. Pasricha, N. Dutt: "On-Chip Communication Architectures - System-on-Chip Interconnect"; Morgan Kaufmann Series in Systems-on-Silicon, 2008. W. J. Dally, B. P. Towles: "Principles and Practices of Interconnection Networks"; 2. Edition, Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design, 2004 Bernhard Hoppe, Verilog: Modellbildung für Synthese und Verifikation, Oldenbourg, 2009 Samir Palniktar, Verilog HDL A Guide to Digital Synthesis, Pearson Education, 2nd Edition, 2003 D. Zöbel, Echtzeitsysteme - Grundlagen der Planung, Springer-Verlag, 2008 U. Meyer-Baese, Digital signal processing with field programmable gate arrays, Springer, 2007

Nummer							
3320		Mixed-Signal CMOS Design					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch		1, 2 oder 3	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit 72h	Selbst-studium 168h	
-	Analog CMOS Design		seminaristische Veranstaltung				6
-	Digital CMOS Design		seminaristische Veranstaltung				3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierende erlernen die Methodik für den Entwurf integrierter Schaltungen sowohl im Kontext analoger als auch digitaler Systeme. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, beide Entwurfswelten zu kombinieren und komplexe Mixed-Signal Systeme zu erstellen. Die Studierenden sind nach Besuch der Veranstaltung in der Lage CMOS Schaltungen zu analysieren und das erworbene Wissen kreativ beim Entwurf einzusetzen. Zusätzlich erhalten die Studierenden eine intensive Einführung in die Nutzung professioneller Entwurfswerkzeuge, welche sich als Standardanwendung in der Industrie durchgesetzt haben. Teilnehmer erhalten einen Einblick in gängige Mixed-Signal Design Blöcke wie beispielsweise Analog-Digital bzw. Digital-Analog Converter oder Phase-Lock bzw. Delay-Lock Loops. Etablierte Verifikationsmethoden wie die Unified Verification Methodology wird den Studierenden nahe gebracht.</p>							
3	Inhalte						
<p>Teilmodul: Digital CMOS Design</p> <ul style="list-style-type: none"> -Übersicht Desing Flow -Hardwarebeschreibungssprachen: Verilog, System-C, Mixed-Language -Synthese -Design Constraints -Place & Route -Design For Testibility (DFT) <p>Teilmodul: Analog CMOS Schaltungsentwurf</p> <ul style="list-style-type: none"> - MOS Transistor Modell - Kurzkanaleffekte - Rauschen - Stromspiegel - Arbeitspunkteinstellung - Invertierender Verstärker - Differentieller Verstärker - Bandgap-Spannungsreferenz - Linearregler <p>Nach Vermittlung der grundlegenden Themen werden weitere Einblicke lehrveranstaltungsübergreifend an Hand von konkreten Mixed-Signal Schaltungsbeispielen wie ADC, DAC, PLL, DLL Bausteinen vermittelt und mit gängigen Verifikationsmethoden untersucht.</p>							

4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Michael Karagounis Lehrende/r Prof. Dr. Michael Karagounis
11	Literatur Razavi, Design Of Analog Cmos Integrated Circuit , 2Nd Edition, McGraw-Hill Baker, Cmos: Circuit Design, Layout, and Simulation, 4th Edition, Wiley-Blackwell Allen, Holberg, CMOS Analog Circuit Design, Oxford University Press Sansen, Analog Design Essentials, Springer Hubert Kaeslin: "Top-Down Digital VLSI Design", Morgan Kaufmann, December 2014 Erik Brunvand, Digital VLSI Chip Design with Cadence and Synopsys CAD Tools, Pearson Education Weste, Harris, CMOS VLSI Design, 4th edition, Addison-Wesley Nikolic, Rabae, Chandrakasan, Digital Integrated Circuits: A Design Perspective, Pearson Education

Nummer						
3340		Intelligente Sensorsysteme				
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS
deutsch		1, 2 oder 3	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	8
1	Veranstaltungen	Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Technologie	seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 72h	Selbststudium 168h	6
-	Systemintegration					3
			seminaristische Veranstaltung			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen					
<p>Die Studierenden haben einen Überblick über den Einsatz von Sensoren in intelligenten Systemen. Sie kennen die technischen Ansätze von smarten Sensoren sowie deren Funktionsweise und Realisierungsformen. Die Studierenden sind mit den wesentlichen technologischen Grundlagen zur Realisierung von intelligenten Sensoren sowie Mikrosystemen vertraut. Sie sind in der Lage sensorspezifische Signale auszulesen und vorzuverarbeiten, Berechnungen auf dieser Basis durchzuführen und wesentliche Parameter des Systems in Bezug auf die jeweilige Sensorperformance zu optimieren.</p> <p>Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau von Sensorsystemen aus einzelnen Sensorkomponenten und das Zusammenspiel dieser Komponenten mit ihren Schnittstellen in der resultierenden Systemarchitektur. Sie sind mit den Grundprinzipien der Verarbeitung von Sensordaten auf Systemebene vertraut, sowohl in der analogen als auch in der digitalen Domäne. Sie sind in der Lage, geeignete Systeme und Algorithmen zur Filterung von Sensordaten auszuwählen und für praktische Anwendungsfälle zu dimensionieren. Darüber hinaus verstehen sie die Funktionsweise und den Nutzen von Softwarealgorithmen zur Verarbeitung von mehrdimensionalen Sensordaten in Multisensoriksystemen.</p>						
3	Inhalte					
<p>Veranstaltung Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick und Definitionen - Technologie und Herstellung von integrierten Sensoren - Smart Sensors, Funktionsweise und Signalauswertung - Definition und Optimierung von relevanten Systemparametern zur Steigerung der Performance <p>Veranstaltung Systemintegration</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integration einzelner Sensorkomponenten in einem Gesamtsystem - Wesentliche Grundbegriffe und Verfahren der analogen und digitalen Sensor-Signalverarbeitung - Systeme und Algorithmen zur Filterung von Sensordaten - Kombination von Sensoren in Multisensoriksystemen - Sensordatenfusion / Signalkombinationsalgorithmen in einem Sensorsystem 						
4	Lehrformen					
<p>Seminaristische Veranstaltung mit Anwendungsbeispielen aus der industriellen Praxis. Ausgesuchte Fachinhalte werden von den Studierenden eigenständig erarbeitet und in praxisrelevanter Form (z.B. Team-Meeting, Online-Meeting) präsentiert. Das erlernte Fach- und Methodenwissen wird in Übungen durch geeignete Problemstellungen und Aufgaben weiter vertieft.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen					
<p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>						

6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Anzahl Teilnehmender und in Absprache mit dem ganzen Kurs)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Jan Watzlaw Lehrende/r Prof. Dr. Holger Kraft
11	Literatur Meroth, A.; Sora, P.: Sensornetzwerke in Theorie und Praxis, Springer, 2021 Meijer, G. C. M.: Smart Sensor Systems, John Wiley & Sons, 2008 Zentner, L.; Strehle, S.: Microactuators, Microsensors and Micromechanisms: MAMM2020, Springer 2021 Tränkler, H.-R.; Reindl, L. M.: Sensortechnik, Springer, 2014 Meyer, Martin: Signalverarbeitung, Springer Verlag Hoffmann, J.; Quint, F.: Signalverarbeitung mit MATLAB und Simulink, Oldenbourg, 2012 Hoffmann, J.; Quint, F.: Signalverarbeitung in Beispielen, Oldenbourg, 2016 Werner, M.: Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Springer, 2019 Mitchell, H. B.: Data Fusion: Concepts and Ideas, Springer, 2012 Diverse wissenschaftliche Veröffentlichungen

Nummer							
3230		Energieübertragungstechnik					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1, 2 oder 3	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
					Kontakt-zeit	Selbst-studium	
					72h	168h	6
-	Technologie des Energietransports		seminaristische Veranstaltung				3
-	Netzregelung		seminaristische Veranstaltung				3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen mit Hochspannung beanspruchten Betriebsmittel des Energietransports und können die aus deren betrieblichen Beanspruchung resultierenden Designmerkmale, insbesondere der Isolier- und Lichtbogenanordnungen, erläutern und begründen. Auf der Grundlage eines eingehenden Verständnisses der grundlegenden Alterungs- und Versagensmechanismen sind die Studierenden in der Lage, Isolier- und Lichtbogenanordnungen zu analysieren, zu optimieren und selbstständig oder im Team weiter zu entwickeln. Zur Überprüfung der Lösungen und zur betrieblichen Überwachung können die Studierenden Hochspannungsprüfungen und Diagnoseverfahren vorschlagen. Die Studierenden können die an ausgewählten Betriebsmittelbeispielen erlernten Kenntnisse und Methoden auch auf andere Betriebsmittel übertragen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse zur Wirkung und Rückwirkung von Regelkomponenten und Kompensationseinheiten in Netzen. Sie verfügen über Kenntnisse zur Auslegung und Simulation von Netzregelanlagen. Sie sind in der Lage komplexe Aufgabenstellungen durch eigenständige Wahl geeigneter Hilfsmittel (z.B. Software-Tools MicroCap, Simplorer, NETOMAC oder NEPLAN) zu lösen.</p>							
3	Inhalte						
<p>Technologie des Energietransports:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Betriebsmittel des Energietransports und deren Beanspruchungsarten (AC, DC, Mischbeanspruchung) - Eigenschaften von Isoliergasen - Teilentladungs- und Durchschlagprozesse gasförmiger Isolieranordnungen - Design und Bemessung äußerer Isolierstrecken am Beispiel von Freiluftisolatoren - Eigenschaften von Feststoffisolierungen - Alterungs- und Versagensmechnismen bei Feststoffisolierungen - Design und Bemessung innere Isolierstrecken am Beispiel von Gießharz isolierten Wandlern - Eigenschaften von Isolierflüssigkeiten - Alterungs- und Versagensmechnismen flüssigkeitsisolierter Isolieranordnungen - Design und Bemssung der inneren Isolation von Transformatoren - Physik der Gasentladung und des Lichtbogens - Lichtbogemodellierung und Lichtbogenlöschung - Design und Bemessung von Lichtbogenanordnungen am Beispiel von Trenn-, Last-, und Leistungschaltern, sowie Ableiterfunkenstrecken - Überwachung und Diagnose der Isolieranordnungen in den Betriebsmitteln <p>Netzregelung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkleistungs- und Frequenzregelung <ul style="list-style-type: none"> - Primärregelung - Sekundärregelung 							

	<ul style="list-style-type: none"> - Verbundbetrieb - Blindleistungs- und Spannungsregelung - Spannungsqualität - Generatorregelung - Transformatorregelung - Kompensatoren - STATCOM und SVC - Leistungselektronische Bauelemente der Energietechnik
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristische Veranstaltung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>MA Elektrotechnik und Energiesysteme</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5,33%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Stefan Kempen</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Georg Harnischmacher Prof. Dr. Stefan Kempen</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Beyer, Boeck, Möller, Zaengl, Hochspannungstechnik Küchler, Andreas, Hochspannungstechnik Schwab, Adolf, Hochspannungsmesstechnik Spring, Eckhardt: Elektrische Energienetze, Energieübertragung und Verteilung Heuck, Dettmann, Schulz: Elektrische Energieversorgung Floddorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme</p>

Nummer								
3240		Energieautomation						
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS		
deutsch	1 Semester	1, 2 oder 3	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	8		
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS	
-	Netzführung		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 72h	Selbststudium 168h	6	
-	Sekundärtechnik und Netzautomation			seminaristische Veranstaltung				3
-				seminaristische Veranstaltung				3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen							
<p>Die Studierenden haben Detailkenntnisse über die Sekundärtechnik in Stationen sowie die Steuerung und Überwachung von Versorgungsnetzen erlangt. Sie können technische und betriebliche Konzepte zur Netzsteuerung und –überwachung anwenden und kennen die Möglichkeiten rechnergestützter Netzführung. Dabei steht die Standardisierung der Schnittstellen moderner Energieinformationssysteme und die Modellierung des Prozesses im Vordergrund. Im Rahmen der Netzführung werden Höhere Entscheidungs- und Optimierungsfunktionen (HEO) sowie das dynamische Verhalten der Frequenz-Leistungsregelung betrachtet.</p> <p>Neben den Fachkenntnissen haben die Studierenden in diesem Modul auch Schlüsselqualifikationen erlangt.</p>								
3	Inhalte							
<p>Netzführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktureller Aufbau netzleittechnischer und fernwirktechnischer Einrichtungen - Prozessdatenkommunikation auf Basis der Kommunikationsnorm IEC 60870-5-104 - SCADA-Funktionen und Prozessvisualisierung (Weltbilder, Zooming / Decluttering, Bedienfenster und Alarmierungskonzepte) - HEO-Funktionen: Leistungsflussberechnung (Newton-Raphson-Verfahren), Optimal Power Flow (OPF) und State Estimation - Frequenz-Leistungsregelung im Insel- und Verbundnetz <p>Sekundärtechnik und Netzautomation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben der Schutztechnik und Stationsautomatisierung im Gesamtzusammenhang der Netzleittechnik und Netzführung - Der zu führende Prozess mit seinen Betriebsmitteln und die informationstechnische Modellierung auf Prozess-, Feld-, Stations- und Netzleitebene - Schnittstellen der Leittechnik und Entwicklung von der signalorientierten Sichtweise der Kommunikationsnorm IEC 60870 zur abstrakten Informationsmodellierung des System-standards IEC 61850 - Grundlagen XML-basierter Datenbeschreibungen und ihre Anwendung für System-beschreibungen mit der „Substation Configuration Description Language, SCL“ - Engineering- und Testwerkzeuge, Projektablaufe - Applikationen zur Stations- und Netzautomatisierung 								

4	Lehrformen Seminaristische Veranstaltung, Praktische Durchführung eines IEC 61850 Systemengineering von der Spezifikation über die Systemkonfiguration bis zur Geräteparametrierung. Im Rahmen der Netzführung werden Systemmodellierungen mit Scilab/Xcos durchgeführt.
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Kai Luppá Lehrende/r Prof. Dr. Kai Luppá
11	Literatur Normenreihe IEC 60870-5 „Fernwirkleinrichtungen und –systeme“ Normenreihe IEC 61850 „Communication networks and systems for power utility automation“, Edition 2, 2010 Brand, K.-P.; Lohmann, V.; Wimmer, W.: Substation Automation Handbook, Jütte-Messedruck Leipzig, 2003 Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme, Springer Vieweg Oeding D., Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Heuck, K., Dettmann, K.D., Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Vieweg Handschin, E. Elektrische Energieübertragungssysteme, Hüthig Crastan, V., Westermann, D.: Elektrische Energieversorgung 3, Springer Buchholz B. M., Styczynski, Z.: Smart Grids, Springer

Nummer								
3250		Hybride Energiesysteme						
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS		
deutsch	1 Semester	1, 2 oder 3	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	8		
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS	
-	Microgrids		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 72h	Selbststudium 168h	6	
-	AC/DC-Systeme			seminaristische Veranstaltung				3
								3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen							
<p>Die Studierenden kennen die charakteristischen Eigenschaften, Anwendungen und Anforderungen von Mini- und Mikronetzen und können diese gegenüber den klassischen Verbundnetzen abgrenzen. Sie kennen auch die Eigenschaften der dezentralen Verbrauchs-, Erzeuger- und Speichersysteme und können diese beschreiben. Sie können damit ein einfaches Mini- oder Micronetz dimensionieren. Insbesondere kennen sie grundlegende Anforderungen an dezentrale Speichersysteme und können geeignete Speichertechnologien auswählen und grob dimensionieren. Die Studierenden kennen die charakteristischen Betriebsfälle von Micro- und Mininetzen und können deren Betriebsgrenzen aufzeigen und einfache Rechnungen zur wirtschaftlichen und technischen Auslegung und Optimierung durchführen. Im Bereich der AC/DC-Systeme kennen die Studierenden die Besonderheiten, Abgrenzungen und Anwendungsbereiche der beiden Stromsysteme. Sie kennen die beiderseitigen Vor- und Nachteile und können Sie gegenüberstellen. Des Weiteren verfügen Sie über Kenntnisse der für beide Stromsysteme notwendigen technischen Betriebsmittel.</p>								
3	Inhalte							
<p>Micro- und Mininetze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Abgrenzung von Micro-, Mini- und Verbundnetzen, AC-Micronetze, DC-Micronetze - Komponenten (Erzeugunseinheiten, Speichereinheiten, Lasten) in Mini- und Micronetzen, Komponentenanforderungen - Anwendungsfälle (industrielles Micronetz, lastgeführtes erneuerbares Kraftwerk, Basiselektrifizierung in netzfernen Gebieten, Stabilisierung der Versorgung in schwachen Netzen,...) - Betriebsarten und Auslegungsmerkmale von Mini- und Micronetzen als Inselnetz, mit ständiger und zeitweiser Verbindung zum Verbundnetz - Lastcharakterisierung in Mini- und Micronetzen - Charakterisierung von Erzeugungseinheiten und Anlagen in Mini- und Micronetzen - Dimensionierung von Speichersystemen in Mini- und Micronetzen - Wirtschaftliche Betriebsführung durch optimierten Speichereinsatz, Prognoseverfahren <p>AC / DC - Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technologieüberblick und Anwendungen - Mischsysteme im Verbundnetz: HGÜ, FACTS - Mischsysteme bei dezentralen Einspeisern: Solarwechselrichter, Batteriewechselrichter, Brennstoffzellenwechselrichter, schnelle Netztransferschalter zum Wechseln zwischen Inselnetz- und Netzparallelbetrieb, Buck-Boost-Konverter für DC-Subnetze - Systemverhalten und -dienstleistungen im ungestörten Betrieb - Kurzschlussverhalten und Netzstützung im Fehlerfall 								

4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung Übung Seminarvortrag (optional) Exkursion (optional & nach Abstimmung)
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur, mündliche Prüfung, Referat oder Hausarbeit (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Prof. Dr. Stefan Kempen Prof. Dr. Martin Kiel
11	Literatur AC/DC-systeme: uUterlagen zur Vorlesung Microgrids: Unterlagen zur vorlesung, N. Tabatabaei, E. Kabalci, N.Bizon, „Microgrid Architectures, Control and Protection Methods“, Springer Vieweg Verlag N. Hatzargyriou, „Microgrids Architecture and Control“, Wiley Verlag W.Kiank, W. Fruth, „Planungsleitfaden für Energieverteilungsanlagen“, Siemens

Nummer							
3330		Elektrische Energiequellen					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1, 2 oder 3	Findet nur im Wintersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload		SWS
-	Elektrische Energieerzeugungsanlagen		seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 72h	Selbststudium 168h	6
-	Elektrische Energiespeichersysteme						3
				seminaristische Veranstaltung			
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden kennen die charakteristischen Eigenschaften, Anwendungen und Anforderungen von elektrischen Erzeugungsanlagen und können diese vergleichsweise gegenüberstellen. Sie sind in der Lage, elektrische Erzeugungsanlagen technisch zu beschreiben und charakteristische Betriebsfälle zu benennen, sowie Betriebsgrenzen aufzuzeigen. Sie beherrschen deren grundlegende Auslegung und können diese berechnen.</p> <p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von Technologien zur Energiespeicherung, können diese beschreiben und verfügen über das Wissen, unterschiedliche Technologien miteinander zu vergleichen. Sie beherrschen die rechnerische Auslegung elektrischer Energiespeichersysteme und können Betriebsgrenzen aufzeigen.</p>							
3	Inhalte						
<p>Elektrische Energieerzeugungsanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konventionelle Stromerzeugung (Braun- & Steinkohlekraftwerke, Kernkraftwerke) - Gaskraftwerke - Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (Block-Heizkraftwerke, Industriekraftwerke, Brennstoffzellen) - Regenerative Stromerzeugung (Wasserkraft, Photovoltaik und Windkraft sowie Solarthermie und Meereskraftwerke) - Allgemeine Beschreibung der Technologien und eventuelle Charakteristische Unterschiede (z.B. Wirkungsweisen in Abhängigkeit der elektrischen Leistung, etc.) - Spezielle Eigenschaften der Erzeugungskomponenten (Generatoren): Blindleistungsfähigkeit, Wirkungsgrad-Kennlinien - Einsatz von Erzeugungsanlagen: Wirkleistungsabgabe, Teillastbetrieb, Phasenschieberbetrieb, Betrieb und Instandhaltung Management von Instandhaltungsprojekten <p>Energiespeichersysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einsatzgebiete elektrischer Speicher - Mechanische Energiespeicher (Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher) - Elektrische Energiespeicher (Kondensatoren, Doppelschichtkondensatoren, Supraleitende Spulen) - Elektrochemische Speichersysteme (Wasserstoff, Batterien) - Grundbegriffe der elektrischen Energiespeicherung (Kapazität, Ein-/Aus-Speicherleistung, Ladefaktor, Round-Trip-Efficiency, Ladezustand) - Batteriespeichersystemtechnik: Komponenten eines Batteriespeichersystems, Batteriemangementssysteme, Messtechnik, Leistungselektronik 							

4	Lehrformen Seminaristische Vorlesung Seminarvortrag (Optional)
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung
6	Prüfungsformen Klausur Mündliche Prüfung Referat
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 5,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Martin Kiel Lehrende/r Dr.-Ing. Hans-Christoph Funke Prof. Dr. Martin Kiel
11	Literatur Unterlagen zur Vorlesung V. Quaschnig: "Regenerative Energiesysteme", Carl Hanser Verlag, 2015 M. Kaltschmitt, W. Streicher, A. Wiese, "Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte", Springer Verlag 2014 A.U. Schmiegel, "Energiespeicher für die Energiewende", Carl-Hanser-Verlag 2019 R. Korthauer, "Handbuch Lithium-Ionen-Batterien", Springer Vieweg Verlag 2013 A. Jossen, W. Weydanz, "Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen", Matrix Media 2019 P. Kurzweil, "Elektrochemische Speicher: Superkondensatoren, Batterien, Elektrolyse-Wasserstoff, Rechtliche Rahmenbedingungen", Carl-Hanser-Verlag 2018

Nummer							
3270		Dezentrale Energiesysteme					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1, 2 oder 3	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	Wirtschaft dezentraler Systeme		seminaristische Veranstaltung		Kontakt-zeit	Selbst-studium	6
-	Energieeinspeise- und Speichersysteme				seminaristische Veranstaltung	72h	168h
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Inhaltlich:</p> <p>Die Studierenden lernen anhand eines Fallbeispiels, anhand von Quartierskonzepten bzw. verallgemeinert dezentralen Systemen ein wichtiges Element zukünftiger Energieversorgung kennen. Sie verstehen die Anforderungen der sich verändernden Energiewelt, die zunehmend kleinere Erzeugungseinheiten und flexible Verbraucher sowie Speicher integriert.</p> <p>Sie kennen die Charakteristika der verschiedenen insbesondere dezentralen Systeme zur Strom- und Wärmeerzeugung. Sie verstehen die unterschiedlichen technischen Konzepte zur Stromspeicherung. Dazu gehören auch die Konzepte die Wärmespeicherung zur Flexibilität von Stromerzeugung und -nutzung verwenden. Sie verstehen die Anforderungen an die Kommunikations- und Steuerungstechnik, die sich aus der Aggregation vieler dezentraler Erzeugungs- und Speicheranlagen und flexibler Verbraucher ergeben.</p> <p>Die Studierenden verstehen die wirtschaftlichen Anforderungen an dezentrale Systeme und mögliche Geschäftsmodelle für die Interaktion der Marktteilnehmer. Sie lernen die verschiedenen Schnittstellen und Anwendungen für dezentrale Systeme sowohl aus Sicht der Akteure in der Energieversorgung: Erzeugung, Handel, Vertrieb und Netze, als auch aus Sicht der Anwender in Unternehmen und Verwaltung kennen. Sie kennen die unterschiedlichen Märkte für dezentrale Systeme und kennen die Voraussetzungen an diesen Märkten erfolgreich aktiv zu werden. Alternative Vermarktungs- bzw. Nutzungskonzepte, wie Direktlieferung und Eigenverbrauch und deren wirtschaftliche Bewertung werden verstanden.</p> <p>Methodisch:</p> <p>Die Studierenden können mit einer im Markt üblichen üblichen Simulationssoftware dezentrale Systeme modellieren, optimieren und wirtschaftlich bewerten.</p> <p>Die erstellen eine Fallstudie zur Umsetzung von dezentralen Energieversorgungskonzepten. Im Rahmen dieser Fallstudie setzen sie sich sowohl mit technischen Konzepten als auch mit Methoden der wirtschaftlichen Bewertung auseinander.</p> <p>Persönlich/Sozial:</p> <p>Die Studierenden erarbeiten im Team ein ausgewähltes Thema und präsentieren dies gemeinsam. Mit der Fragestellung der dezentralen Energieversorgung in neuen und vorhandenen Quartieren setzen sich die Studierenden mit aktuellen Problemen der Energiewende im Fokus des Klimawandels auseinander und können die gesellschaftspolitische Relevanz des Themas einordnen und kommunizieren.</p>							
3	Inhalte						
<p>Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieerzeugungs- und Speichersysteme und andere Flexibilitätsmechanismen - Technik dezentraler Energieerzeugung (Photovoltaik, Wind, Biomasse, ...) - Technik von Stromspeichern (Pumpspeicher, Batterien, Druckluftspeicher, Methan und Wasserstoffspeicher, ...) - Beispiele für flexible Verbraucher (Elektrolyse, Elektromobilität, ...) - Konzepte gemischter Systeme (BHKW oder Wärmepumpen mit Wärmespeichern, ...) 							

	<ul style="list-style-type: none"> - Kommunikation und Steuerung dezentraler Systeme <p>Wirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energiemärkte und Vermarktungspotentiale für dezentrale Erzeugung, Speicher und Flexibilität - Märkte für Energie, Markttrollen und vertragliche Kommunikation - Geschäftsmodelle für die definierten Markttrollen - Wirtschaftliche Optimierung von dezentralen Systemen <p>Modellierung dezentraler Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die genutzte Software TOP Energy - Modellierung der Fallbeispiele - Simulation und Optimierung - wirtschaftlich/technische Bewertung
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesungen und Übungen: Das theoretische Fach- und Methodenwissen wird in der Vorlesung präsentiert und erläutert. Die Studenten erstellen eine Fallstudie, mit der sie Ihre fachlichen und methodischen Kenntnisse nachweisen. Die Erstellung dieser Studie wird in den Übungen begleitet.</p> <p>Praktikum: Das Praktikum dient der praktischen Erfahrung von Elementen des Projektmanagements und dem Kennenlernen von Elementen des Energiemanagements.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Teamreferat auf Basis einer im Team erstellten Ausarbeitung.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>MA Elektrotechnik und Energiesysteme</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5,33%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Torsten Füg</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Torsten Füg Prof. Dr. Martin Kiel</p>
11	<p>Literatur</p> <p>'Albersmann, J. et al.: Virtuelle Kraftwerke als wirkungsvolles Instrument für die Energiewende, PricewaterhouseCoopers, 2012 Graeber, D.R.: Handel mit Strom aus erneuerbaren Energien, Springer Gabler, Wiesbaden, 2014 Ströbele, W.; Pfaffenberger, W.; et al: Energiewirtschaft: Einführung in Theorie und Politik , 4. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2020 Konstantin, Panos: Praxisbuch Energiewirtschaft, 4. Auflage, Springer Vieweg, 2017</p>

Zenke, I.; Wollschläger, St.; Eder, J. (Hrsg): Preise und Preisgestaltung in der Energiewirtschaft, De Gruyter, Berlin, 2015

Quaschnig, V., „Eneuerbare Energien und Klimaschutz“, Hanser Verlag 2013

Schmiegel, A, „Energiespeicher für die Energiewende“, Hanser Verlag 2019

Karle, A.,“Elektromobilität – Grundlagen und Praxis“, Hanser Verlag 2018

Nummer							
3280		IT-Sicherheit					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	1, 2 oder 3	Findet nur im Sommersemester statt		Wahlpflichtfach	8	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen-größe	Workload		SWS
-	IT-Sicherheit in Energienetzen		seminaristische Veranstaltung seminaristische Veranstaltung		Kontaktzeit 72h	Selbststudium 168h	6
-	Data Science						3
-							3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
<p>Die Studierenden haben Detailkenntnisse über die Anforderungen und Ausführungen von sicheren IT-Systemen und robusten Datensystemen für die Steuerung und Überwachung von kritischen Infrastrukturen. Sie kennen insbesondere die gesetzlichen Anforderungen des IT-Sicherheitsgesetzes, BSI-Gesetzes, BSI-Kritis-Verordnungen, IT-Sicherheitskataloges (EnWG §11Abs. 1a) und (EnWG §11Abs. 1b) sowie die Ausfu#hrungshinweise der Normen DIN ISO/IEC 27001, DIN ISO/IEC 27002 und DIN ISO/IEC TR 27019 für die Assets des Geltungsbereiches, wie z. B. Steuerungs- und Telekommunikationssysteme, IT-Bestandssysteme, wie EDM-, GIS-, Marktkommunikations- und Prozessleit-Systeme. Es können die notwendigen technischen wie auch organisatorischen Maßnahmen zum sicheren Betrieb der kritischen Infrastruktur abgeleitet sowie eine umfassende Risikoanalyse, -bewertung und -behandlung erstellt werden. Hierzu gehören Maßnahme zur Datensicherung, Testverfahren, hardware- als auch softwareseitige Systemhärtung sowie auch der Einsatz von kryptografischer Verfahren. Neben den Fachkenntnissen haben die Studierenden in diesem Modul auch Schlüsselqualifikationen erlangt. Im Teilmodul Data Science erlernen die Studierenden zunächst die Grundprinzipien der digitalen Aufbereitung, Analyse und Darstellung von Datenstrukturen vor dem Hintergrund technischer Prozessdaten. Daran anschliessend werden verschiedene Algorithmen und Techniken zur Mustererkennung, Klassifikation und Vorhersage auf der Basis dieser digitalen Datenstrukturen behandelt und das Wissen anhand praktischer Beispiele sowie selbst durchgeführter Implementierungen vertieft. Ein Fokus des Moduls Data Science liegt auf dem Gebiet des maschinellen Lernens, bei dem Entscheidungsstrukturen anhand von trainierten Daten getroffen werden und keine explizite Programmierung durchgeführt wird.</p>							
3	Inhalte						
<p>IT-(Informationssicherheit)-Sicherheit in Energienetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedrohungslage und Gefährdungspotenziale kritischer Infrastrukturen, insbesondere Energienetze (ÜBN, VNB) (weitere Betrachtung um den intelligenten Messstellenbetreiber (iMSB) und Energieanlagen) - gesetzte Anforderungen (IT-Sicherheitsgesetz, BSI-Gesetz, BSI-Kritis-Verordnungen, IT-Sicherheitskatalog (EnWG §11Abs. 1a), IT-Sicherheitskatalog (EnWG §11Abs. 1b), BSI Technische Richtlinie (TR-03109)) - kritische Geschäftsprozesse und deren Modellierung (Notation: EPK, BPMN2.0, ...) - Normen (DIN ISO/IEC 27001, DIN ISO/IEC 27002, DIN ISO/IEC TR 27019, TR-3109-x (BSI)) - Managementsystem (Informationssicherheit und Datenschutz) - Risikomanagement (Schutzbedarf, Assets, Bedrohung, Schwachstellen, Schadenskategorien nach dem IT-Sicherheitskatalog der BNetzA (Bundnetzagentur)) - Maßnahme zur Informationssicherheit (kryptografische Verfahren, Protokollierung und Überwachung, Kontrolle des Zugriffs auf Systeme und Anwendungen / Hashfunktionen) <p>Data Science:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datenprozessierung: Roh- und Fertigdaten 							

	<ul style="list-style-type: none"> - Merkmale, Variablendaten sowie fehlende Daten (Ersatzwerte) - Datenimporte und verschiedene Datenformate - Datendarstellung (grafisch, tabellarisch), Datencockpit - Regressions und Klassifikationsalgorithmen - Überwachtes und unüberwachtes Lernen - Aktivierungsfunktionen
4	<p>Lehrformen</p> <p>Seminaristische Veranstaltung, Praktische Durchführung des Aufbaus und des Tests eines sicheren und robusten Datensystems zur Steuerung und Überwachung von Energienetzen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung</p>
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)</p> <p>MA Elektrotechnik und Energiesysteme</p>
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>5,33%</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Michael Berger</p> <p>Lehrende/r</p> <p>Prof. Dr. Michael Berger Prof. Dr. Kai Lupp</p>
11	<p>Literatur</p> <p>Appelrath, H, u.a. 2012. IT-Architekturentwicklung im Smart Grid. bitkom und VKU. 2015. Praxisleitfaden IT-Sicherheits-katalog. BDEW: Whitepaper- Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme BDEW: Ausführungshinweise zur Anwendung des Whitepaper - Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme BDEW: Checkliste zum Whitepaper - Anforderungen an sichere Steuerungs- und Telekommunikationssysteme BSI: Technische Richtlinie TR-03109, TR-03109-1 bis TR-03109-6 sowie Testspezifikationen (TS) BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik). 2015. KRITIS-Sektorstudie – Energie. Klipper, S. 2015. Information Security Risk Management. Springer Verlag. FNN/DVGW. 2015. Informationssicherheit in der Energiewirtschaft. VDE. 2014. Positionspapier Smart Grid Security Energieinformationsnetze und –systeme. Kävrestad, J. 2018. Fundamentals of Digital Forensics Theory, Methods, and Real-Life Applications. Berlin. Springer#Verlag. Kersten, H. und G. Klett. 2017. Business Continuity und IT-Notfallmanagement. Grundlagen, Methoden und Konzepte. Springer Verlag. Witte, F. 2016. Testmanagement und Softwaretest. Theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung. Springer Verlag</p>

Paar und Pelzl. 2016. Kryptografie verständlich Ein Lehrbuch für Studierende und Anwender. Berlin: Springer#Verlag.
Eckert, C.: IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle, De Gruyter Oldenbourg
Ng, Soo: Data Science - was ist das eigentlich?!Nelli: Python Data Analytics
Yan, Yan: Hands-On Data Science with Anaconda
VanderPlas: Data Science mit Python
Frochte: Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python

Nummer						
3260		Controlling und Managementplanspiel				
Sprache deutsch	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1, 2 oder 3	Häufigkeit des Angebots Findet nur im Wintersemester statt		Art des Moduls Wahlpflichtfach	ECTS 8
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppengröße	Workload Kontaktzeit 72h	SWS Selbststudium 168h
-	Managementplanspiel		seminaristische Veranstaltung			6 3
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden haben ihre kaufmännische Kompetenz im operativen und strategischen Controlling erweitert. Sie beherrschen die methodischen Grundlagen des Controllings und insbesondere des Projektcontrollings und können diese anwenden. Sie kennen die einzelnen Controllingprozesse und deren Interdependenzen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis des strategischen Managements. Sie verstehen die Wirkungszusammenhänge zwischen Unternehmen und Märkten und können daraus langfristige Strategien ableiten. Sie können diese Strategien in der kurz- und mittelfristigen Planung unter Berücksichtigung der Marktgegebenheiten umsetzen.</p>					
3	Inhalte <p>Idealerweise auf dem Modul Energiebetriebswirtschaft aufbauend, werden u.a. Kenntnisse in den Bereichen: Grundlagen des Controllings, Kosten- und Erfolgscontrolling, Kennzahlensysteme, Planungs- und Berichtssysteme sowie strategisches Controlling und Projektcontrolling vertieft. Ebenso werden das Rollenverständnis der Controller sowie die Teilprozesse des Controllings, wie strategische Vision, operative Planung und Prognose behandelt. Anwendungsbeispiele ergänzen die Veranstaltung.</p> <p>Im strategischen Management wird der Strategieentwicklungsprozess über die Bildung strategischer Ziele, der strategischen Analyse von Unternehmen und Umfeld, der Strategieformulierung und der Strategieimplementierung vermittelt. Es sollen sowohl die methodischen Grundlagen als auch die wichtigsten Entwicklungen und Herausforderungen dargestellt werden. Im Planspiel führen die Studierenden als Vorstandsmitglieder ein Unternehmen im Wettbewerb. Über bis zu 8 Planjahre müssen sie ihre zuvor entwickelten strategischen Ziele in konkrete Planungen umzusetzen und in der konkreten Entscheidungsfindung das erlernte Wissen einsetzen.</p>					
4	Lehrformen <p>Vorlesungen mit Übungen und Unternehmensplanspiel</p>					
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung Inhaltlich: Energiebetriebswirtschaft</p>					
6	Prüfungsformen <p>Klausur oder mündliche Prüfung (je nach Teilnehmerzahl und in Absprache mit dem ganzen Kurs)</p>					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten <p>Modulprüfung muss bestanden sein</p>					

8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)
9	Stellenwert der Note für die Endnote wird im studiengangsspezifischen Handbuch berechnet
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Torsten Füg Lehrende/r Prof. Dr. Torsten Füg
11	Literatur Horváth, P.: Controlling, 11. Auflage München 2009 Camphausen, B.: Strategisches Management: Planung, Entscheidung, Controlling, Oldenbourg Verlag München, 2013 Däumler, K.-D.; Gräbe, J.: Kostenrechnung 1-3, NWB Verlag, 2013 Döring, U.; Buchholz, R.: Buchhaltung und Jahresabschluss: mit Aufgaben und Lösungen, Erich Schmidt Verlag, 2013 Freidank, C.: Kostenrechnung, 8. Auflage, München, Wien 2008 Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung I., 13. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Wiesbaden 2008 Haberstock, L.; Breithecker, V.: Kostenrechnung II., (Grenz-) Plankostenrechnung, 10. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Wiesbaden 2008 Hutschenreuther, Th.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Grundlagen mit zahlreichen Praxisbeispielen, Springer Gabler, 2013 Reichmann, T.: Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten – Grundlagen einer systemgestützten Controlling Konzeption, 7. Auflage, München 2006 Schreyögg, G.: Grundlagen des Managements: Basiswissen für Studium und Praxis, Gabler, 2010 Thommsen, J.-P.; Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 7. Auflage, Springer Gabler, 2012 Teilnehmerhandbuch zum Planspiel TOPSIM General Management II in der jeweils aktuellen Version der Fa. Tata Interactive Systems, Tübingen Weber, J.; Schäffer, U.: Einführung in das Controlling, 12. Auflage, Stuttgart 2008

Nummer							
3110		Projektarbeit 1					
Sprache deutsch	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1 bzw. 2	Häufigkeit des Angebots Findet in jedem Semester statt		Art des Moduls Pflichtfach	ECTS 6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit 30h	Selbst- studium 150h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	Die Studierenden sind in der Lage, eine begrenzte ingenieurwissenschaftliche Aufgabe aus der gewählten Vertiefung weitgehend selbstständig und systematisch zu bearbeiten. Sie können eine gestellte technische Aufgabe eigenständig in Theorie und Praxis erfassen, abgrenzen und notwendige Aufgabenpakete zur Lösung des Problems identifizieren und bearbeiten. Hierfür wenden sie die üblichen Methoden der Informationsbeschaffung an. Die Studierenden können im Team zusammenarbeiten und Vorgehensweisen und Arbeitsergebnisse abstimmen und diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, eigene Arbeiten schriftlich aufzubereiten, zu präsentieren und die Vorgehensweise sowie die gewonnenen Ergebnisse gegenüber anderen zu vertreten.						
3	Inhalte						
	Das Thema und der Inhalt der Projektarbeit 1 wird in Absprache mit einer betreuenden Professorin oder einem betreuenden Professor des Studiengangs Energiesysteme festgelegt. Die Bearbeitung der Projektarbeit 1 umfasst neben der Umsetzung der Aufgabenstellung auch deren Dokumentation und Präsentation.						
4	Lehrformen						
	Die Studierenden bearbeiten die Themenstellung der Projektarbeit 1 weitgehend selbstständig und werden organisatorisch durch die Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeiter des Fachbereichs unterstützt. Ergänzend finden regelmäßige Seminare mit der betreuenden Professorin oder dem betreuenden Professor und den Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeitern statt. Vorzugsweise sind die Projektarbeiten mit größeren Projektthemen verknüpft, die von den Labor- oder Fachgruppen bearbeitet werden. So kann in den Laboren mit jeweils unterschiedlichen Teilaufgaben in Projektteams gearbeitet werden. Die Projektarbeit 1 kann inhaltlich abgestimmt mit der betreuenden Professorin oder dem betreuenden Professor in einem Labor oder einer Fachgruppe der Hochschule oder alternativ bei einem externen Industrieunternehmen durchgeführt werden.						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	Modulprüfung Projektdokumentation (70%) und Kolloquium (30%)						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	MA Elektrotechnik und Energiesysteme						

9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,00%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bernd Runge Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer							
3120		Projektarbeit 2					
Sprache deutsch	Dauer 1 Semester	Studiensemester 1 bzw. 2	Häufigkeit des Angebots Findet in jedem Semester statt		Art des Moduls Pflichtfach	ECTS 6	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit 30h	Selbst- studium 150h	6
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden sind in der Lage, aufbauend auf der Projektarbeit 1 eine weitergehende Aufgabe aus der gewählten Vertiefung weitgehend selbstständig und systematisch zu bearbeiten. Sie können eine gestellte technische Aufgabe eigenständig in Theorie und Praxis erfassen, abgrenzen und notwendige Aufgabenpakete zur Lösung des Problems identifizieren und bearbeiten. Hierfür wenden sie gängige Methoden der Informationsbeschaffung an. Die Studierenden können im Team zusammenarbeiten sowie Vorgehensweisen und Arbeitsergebnisse abstimmen und diskutieren. Sie sind in der Lage ggf. an der weitergehenden Aufgabenstellung für andere Studierende mitzuwirken.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigene Arbeiten schriftlich aufzubereiten, zu präsentieren und gewonnene Ergebnisse gegenüber anderen zu vertreten.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Das Thema und der Inhalt der Projektarbeit 2 wird in Absprache mit einer betreuenden Professorin oder einem betreuenden Professor des Studiengangs Energiesysteme festgelegt. Die Projektarbeit 2 soll möglichst inhaltlich auf der Projektarbeit 1 aufsetzen und das Aufgabengebiet erweitern.</p> <p>Die Bearbeitung der Projektarbeit 2 umfasst neben der Umsetzung der Aufgabenstellung auch deren Dokumentation und Präsentation.</p>						
4	Lehrformen						
	<p>Die Studierenden bearbeiten die Themenstellung der Projektarbeit 2 weitgehend selbstständig und werden organisatorisch durch die Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeiter des Fachbereichs unterstützt. Ergänzend finden regelmäßige Seminare mit der betreuenden Professorin oder dem betreuenden Professor und den Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeitern statt. Vorzugsweise sind die Projektarbeiten mit größeren Projektthemen verknüpft, die von den Labor- oder Fachgruppen bearbeitet werden. So kann in den Laboren mit jeweils unterschiedlichen Teilaufgaben in Projektteams gearbeitet werden.</p> <p>Die Projektarbeit 2 kann inhaltlich abgestimmt mit der betreuenden Professorin oder dem betreuenden Professor in einem Labor oder einer Fachgruppe der Hochschule oder alternativ bei einem externen Industrieunternehmen durchgeführt werden.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	Modulprüfung Projektdokumentation (70%) und Kolloquium (30%)						

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Modulprüfung muss bestanden sein
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen) MA Elektrotechnik und Energiesysteme
9	Stellenwert der Note für die Endnote 4,00%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bernd Runge Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /

Nummer							
3130		Masterstudienarbeit					
Sprache	Dauer	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Art des Moduls	ECTS	
deutsch	1 Semester	3	Findet in jedem Semester statt		Pflichtfach	14	
1	Veranstaltungen		Veranstaltungsart	geplante Gruppen- größe	Workload		SWS
					Kontakt- zeit 20h	Selbst- studium 400h	12
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen						
	<p>Die Studierenden sind in der Lage, begrenzte ingenieurwissenschaftliche Aufgaben innerhalb der gewählten Vertiefung selbstständig und systematisch zu bearbeiten. Sie können eine gestellte technische Aufgabe eigenständig erfassen, abgrenzen und notwendige Aufgabenpakete zur Lösung des Problems identifizieren, strukturieren und bearbeiten. Zur Erarbeitung der hierfür notwendigen Grundlagen, wenden sie die üblichen Methoden der Informationsbeschaffung, wie Literatur, Internet und Patentrecherche an.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigene Arbeiten schriftlich aufzubereiten, zu dokumentieren, zu präsentieren und gewonnene Ergebnisse gegenüber anderen zu vertreten.</p>						
3	Inhalte						
	<p>Das Thema und der Inhalt der Masterstudienarbeit wird in Absprache mit einer betreuenden Professorin oder einem betreuenden Professor des Studiengangs Energiesysteme festgelegt. Die Bearbeitung der Masterstudienarbeit umfasst neben der Umsetzung der Aufgabenstellung auch deren Dokumentation und Präsentation.</p>						
4	Lehrformen						
	<p>Die Studierenden bearbeiten die Themenstellung der Masterstudienarbeit weitgehend selbstständig und werden organisatorisch durch die Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeiter des Fachbereichs unterstützt. Ergänzend finden regelmäßige Seminare mit der betreuenden Professorin oder dem betreuenden Professor und den Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Wissenschaftlichen Mitarbeitern statt.</p> <p>Die Masterstudienarbeit kann inhaltlich abgestimmt mit der betreuenden Professorin oder dem betreuenden Professor in einem Labor oder einer Fachgruppe der Hochschule oder alternativ bei einem externen Industrieunternehmen durchgeführt werden.</p>						
5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal gelten die Vorgaben der jeweils gültigen Prüfungsordnung						
6	Prüfungsformen						
	Modulprüfung Projektdokumentation (70%) und Kolloquium (30%)						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten						
	Modulprüfung muss bestanden sein						
8	Verwendbarkeit des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	MA Elektrotechnik und Energiesysteme						

9	Stellenwert der Note für die Endnote 9,33%
10	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Bernd Runge Lehrende/r siehe aktuelles Vorlesungsverzeichnis oder individuellen Studienplan im Studienportal der Fachhochschule Dortmund
11	Literatur /