

Modulhandbuch für die Bachelorstudiengänge

Elektrotechnik (B.Eng.)

Elektrotechnik dual praxisintegrierend (B.Eng.)

Elektrotechnik dual ausbildungsintegrierend (B.Eng.)

Fachprüfungsordnung 2020

Stand Sommersemester 2024

Fachbereich Elektrische Energietechnik
Standort Soest

Alle Angaben ohne Gewähr.

Verbindlich ist die Fachprüfungsordnung mit Änderungsordnungen in ihren in den Amtlichen Bekanntmachungen der Fachhochschule Südwestfalen veröffentlichten Fassungen.

Bachelorarbeit und Kolloquium

Praxisphase im siebensemestrigen Studiengang Elektrotechnik

Praxisphase in den dualen Studiengängen Elektrotechnik

Pflichtmodule:

Angewandte Mathematik 1

Angewandte Mathematik 2

Automatisierungstechnik 1

Elektrische Maschinen

Energieversorgung 1

Grundgebiete Elektrotechnik 1

Grundgebiete Elektrotechnik 2

Grundgebiete Elektrotechnik 3

Informatik

Leistungselektronik

Mathematik

Messtechnik / Elektronik 1

Messtechnik / Elektronik 2

Messtechnik / Elektronik 3

Physik 1

Physik 2

Programmieren 1

Programmieren 2

Regelungstechnik 1

Regelungstechnik 2

Technische Mechanik und Konstruktion

Pflichtmodule Studienrichtung Elektrische Energietechnik:

Elektrische Antriebe 1

Elektrische Antriebe 2

Energiepolitik und -wirtschaft

Energieversorgung 2

Energieversorgung 3

Hochspannungstechnik 1

Hochspannungstechnik 2

Pflichtmodule Studienrichtung Industrielle Informatik - Automatisierungstechnik:

Automatisierungstechnik 2

Automatisierungstechnik 3

Industrielle Kommunikation

Messwerterfassung und -umformung 1

Messwerterfassung und -umformung 2

Mikroprozessortechnik

Schaltungssimulation

Wahlpflichtmodule laut Fachprüfungsordnung (die in Containern angebotenen Wahlpflichtmodule werden semesterweise gesondert veröffentlicht):

Berufliche Bildung als Forschungs- und Praxisfeld

Betriebswirtschaftslehre 1

Eignungs- und Orientierungspraktikum

Grundlagen Unterricht und Praxis

Technikdidaktik 1 (Teilmodul 1)

Technikdidaktik 2 (Teilmodul 2)

Technische Fremdsprache

Bachelorarbeit und Kolloquium					
Pflichtmodul ()		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID: BAArb&KollIET	Workload 450 h	Credits 15 CP	Studiensemester ET: 7., ETdp: 8., ETda: 9. Sem.	Dauer 1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots nach Bedarf		Kontaktzeit 0 SWS / 0 h	Selbststudium 450 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße:				
3	<p>Qualifikationsziele: Der/die Studierende bearbeitet eine selbst gewählte Aufgabe aus dem Themenfeld der Elektrotechnik. Er/sie beherrscht die Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens und wendet diese bei der Bearbeitung der Aufgabenstellung an. Er/sie ist fähig, komplexe Themen von praktischer Aktualität und theoretischer Relevanz inhaltlich zu durchdringen, sie nachvollziehbar mit ihrer strategisch-ökonomischen Zielsetzung zu strukturieren, plausibel zu argumentieren und zu einem fachwissenschaftlich qualifizierten Ergebnis zu führen. Der/die Studierende kann den Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Aufbauten, Berechnungen und/oder entwickelte Software schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben, dokumentieren und bewerten. Er/sie beherrscht die Kommunikation von Problemlösungsprozess und Ergebnis und stellt dieses als schriftliche Leistung dar.</p> <p>Das Kolloquium ergänzt die Bachelorarbeit und ist selbständig zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob der/die Studierende befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis plausibel darzustellen.</p>				
4	<p>Inhalte: Die Bachelorarbeit ist in der Regel eine eigenständige Leistung zu einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder einer anderen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Auseinandersetzung mit den Lösungsvarianten. Zudem ist die umgesetzte Lösung im Rahmen der Arbeit im Detail zu erläutern und hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit zu bewerten. In fachlich geeigneten Fällen kann die Bachelorarbeit als Untersuchung fachliterarischer Inhalte konzipiert sein. Die Bachelorarbeit im siebensemestrigen Studiengang Elektrotechnik kann auch in einem Industriebetrieb durchgeführt werden. Für die dualen Studiengänge Elektrotechnik gilt, dass die Bachelorarbeit gemäß § 21 Absatz 1 FPO grundsätzlich in einem Industriebetrieb durchzuführen ist.</p> <p>Gegenstand des Kolloquiums ist die mündliche Präsentation der Bachelorarbeit sowie der gewählten Methodik und eine anschließende Diskussion.</p>				
5	<p>Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()</p>				
6	<p>Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul</p>				
7	<p>Besondere Teilnahmevoraussetzungen: Für die Zulassung zur Bachelorarbeit müssen alle Modulprüfungen des Studiums sowie die Praxisphase bestanden sein. Für die Zulassung zum Kolloquium muss zusätzlich die Bachelorarbeit bestanden sein.</p>				
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen:</p>				

	Klausur (), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Bachelorarbeit und bestandenenes Kolloquium
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski
12	Literatur:

Praxisphase im siebensemestrigen Studiengang Elektrotechnik				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
PraxPhaET7	450 h	15 CP	ET: 7. Sem.	12 Wochen
1	Häufigkeit des Angebots nach Bedarf		Kontaktzeit 0 SWS / 0 h	Selbststudium 450 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße:			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden können ihr im Studium erworbenes Theoriewissen und ihre praxisorientierten Kompetenzen mit den Erwartungen von Unternehmen verknüpfen. Sie sind vertraut mit den wesentlichen Anforderungskriterien in der Elektrotechnik und der von ihnen gewählten Studienrichtung. Im Rahmen der Praxisphase konzipieren sie den Bearbeitungsprozess einer typischen Aufgabenstellung, entwickeln systematisch den Problemlösungsweg, wissen Methoden und Instrumente kompetent einzusetzen, vernetzen sich in Teams und kommunizieren wesentliche Prozessschritte und Ergebnisse sowohl intern als auch extern. Sie erstellen einen Abschlussbericht mit einem Umfang von 8 bis 20 Seiten à 30 Zeilen (exklusive Abbildungen und Tabellen).			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen von ingenieurmäßigem Arbeiten durch eigenverantwortliche Projektarbeit • Anwendung von erlernten Methoden zur Problemanalyse mit Ableitung von Lösungskonzepten • Beurteilung von Lösungskonzepten in einer frühen Phase des Entwurfs mit Bewertung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit • Bearbeitung der Aufgabenstellung in praktischer Form mit Bewertung der Lösung 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen: Es müssen insgesamt mindestens 160 Credits in den Modulprüfungen des Grundlagenstudiums und des anwendungsorientierten Vertiefungsstudiums erworben worden sein.			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Anerkennung der Praxisphase gemäß § 17 Absatz 4 Fachprüfungsordnung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski			
12	Literatur:			

Praxisphase in den dualen Studiengängen Elektrotechnik				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: PraxPhaETdual	Workload 600 h	Credits 20 CP	Studiensemester ETdp und ETda: ab 3. Sem.	Dauer 15 Wochen
1	Häufigkeit des Angebots nach Bedarf		Kontaktzeit 0 SWS / 0 h	Selbststudium 600 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße:			
3	<p>Qualifikationsziele:</p> <p>Die dual Studierenden sind in der Lage, die in der Praxis kennengelernten Zusammenhänge und erworbenen Kompetenzen mit den an der Hochschule vermittelten Studieninhalten zu verbinden und in den Gesamtzusammenhang ihres dualen Bachelorstudiengangs Elektrotechnik einzuordnen. Dies umfasst die Anwendung der an der Hochschule erworbenen technisch-fachlichen Kompetenzen im Unternehmen im Kontext unternehmensspezifischer Entwicklungsprozesse. Insbesondere zählen dazu auch die Planungsprozesse der kooperierenden Partnerfirmen sowie deren Analyse im Hinblick auf Digitalisierung, Automatisierung und Optimierung hinsichtlich Ressourceneffizienz. Die Studierenden entwickeln zugleich früh praxisrelevante fachliche sowie soziale Kompetenzen hinsichtlich der Kollaboration im interdisziplinären Umfeld und sind dadurch befähigt, ihr theoretisches Wissen ziel- und lösungsorientiert anzuwenden.</p> <p>Im Rahmen der regelmäßigen Praxiszeiten im Unternehmen arbeiten sie in unterschiedlichen Organisationseinheiten. Dabei lernen sie typische Aufgabenstellungen kennen, entwickeln systematisch Problemlösungswege, wissen Methoden und Instrumente kompetent einzusetzen, vernetzen sich in Teams und kommunizieren wesentliche Prozessschritte und Ergebnisse sowohl intern als auch extern.</p> <p>Den dual Studierenden werden die Praxiszeiten im Unternehmen ab dem dritten Semester semesterweise angerechnet, sodass die Gesamtzeit der Praxisphase sukzessive anwächst.</p> <p>Die einzelnen Praxiszeiten im Unternehmen werden jeweils mit einem Zwischenbericht abgeschlossen. Der Umfang eines Zwischenberichts beträgt mindestens zwei Seiten à 30 Zeilen (exklusive Abbildungen und Tabellen).</p> <p>Die Gesamtheit der Praxiszeiten wird mit einem Abschlussbericht mit einem Umfang von 8 bis 20 Seiten à 30 Zeilen und einer Präsentation abgeschlossen.</p>			
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis von Modellen und Methoden zur Problemlösung im Kontext der Elektrotechnik • Überblick über unterschiedliche Lösungskonzepte und deren Bedeutung für Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit im unternehmerischen Leistungsprozess • Einblick in die Organisation des Unternehmens im Kontext von Kundenauftrag, Projektstruktur und interdisziplinärer Vernetzung • Praktische Kompetenz im Einsatz verschiedener Lösungsmethoden sowie kritische Bewertung von Leistung, Aufwand und Nutzen 			
5	<p>Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()</p>			
6	<p>Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul</p>			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen:</p>			

	Klausur (), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Anerkennung der Zwischenberichte und des Abschlussberichts gemäß § 17a Absatz 3 Fachprüfungsordnung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski
12	Literatur:

Angewandte Mathematik 1				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: AngMath1	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 2., ETdp: 2., ETda: 2. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 60 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 20-25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 15-20 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden erarbeiten sich ein Verständnis mathematischer Zusammenhänge in mehreren Dimensionen, zu gewöhnlichen Differentialgleichungen und zur numerischen Mathematik. Sie erhalten Kompetenzen beim selbständigen Lösen derartiger Probleme in den Ingenieurwissenschaften, bei der Aufbereitung von Problemstellungen zur Lösung mit dem Computer und der Veranschaulichung und Interpretation der Ergebnisse.			
4	Inhalte: Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher 1. Einführung in den \mathbb{R}^n 2. Eigenschaften des \mathbb{R}^n 3. Folgen im \mathbb{R}^n 4. Stetigkeit von Funktionen mehrerer Veränderlicher 5. Differenzierbarkeit von Funktionen mehrerer Veränderlicher 6. Abbildungen von \mathbb{R}^n nach \mathbb{R}^m 7. Implizite Funktionen und Umkehrfunktion mehrerer Veränderlicher 8. Differentiation parameterabhängiger Integrale 9. Extrema von Funktionen mehrerer Veränderlicher Integralrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher 1. Einführung in die Integralrechnung im \mathbb{R}^n 2. Zurückführung auf eindimensionale Integrale 3. Integrierbarkeit auf beschränkten Mengen M des \mathbb{R}^n 4. Berechnung von Integralen im \mathbb{R}^n durch Rückführung auf Integrale in \mathbb{R} 5. Substitution 6. Anwendungen Vektoranalysis und Integralsätze 1. Kurven und Vektorfelder 2. Kurvenintegrale und Potentiale 3. Flächen im \mathbb{R}^3 und Flächenintegrale 4. Integralsätze Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen 2. Explizite DGL 1. Ordnung mit Anfangsbedingung 2.1 Getrennte Veränderliche 2.2 Ähnlichkeits-DGL 2.3 Lineare DGL 1. Ordnung 2.4 Bernoullische DGL 2.5 Riccatische DGL 2.6 Exakte DGL 2.7 Exakte DGL durch integrierenden Faktor 2.8 Clairautsche DGL 3. Lineare DGLn n-ter Ordnung 3.1 Reduktion der Ordnung 3.2 Lineare DGLn n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten			

	<p>3.3 Eulersche DGL 4. Rand- und Eigenwertprobleme 5. DGL-Systeme 1. Ordnung Einführung in numerische Methoden 1. Interpolation 2. Numerische Nullstellenbestimmung 3. Lösungen linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme 4. Gradientenverfahren 5. Numerische Eigenwertberechnung 6. Ausgleichsrechnung 7. Numerische Integration 8. Numerische Verfahren zur Lösung gewöhnlicher DGLn</p>
5	<p>Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()</p>
6	<p>Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul</p>
7	<p>Besondere Teilnahmevoraussetzungen:</p>
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung</p>
11	<p>Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Jens Oberrath / Prof. Dr.-Ing. Jens Oberrath</p>
12	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skript Angewandte Mathematik 1, J. Oberrath • Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Papula, Band 2 + 3, Springer-Vieweg • Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Burg, Haff, Wille, Band 1, 3 und 4, Springer-Vieweg • Numerische Mathematik, Schwarz, Köckler, Springer-Vieweg

Angewandte Mathematik 2				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: AngMath2	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 3., ETdp: 3., ETda: 3. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 20-25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 15-20 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden erarbeiten sich ein Verständnis mathematischer Zusammenhänge zwischen periodischen, nichtperiodischen sowie diskreten Funktionen und deren spektraler Darstellung. Sie können Differential- und Differenzgleichungen mit Hilfe spektraler Methoden selbständig lösen und entsprechende LTI-Systeme mit diesen Methoden analysieren. Weiterhin sind sie in der Lage diese Methoden mit Hilfe des Computers zu implementieren und die Ergebnisse zu veranschaulichen und zu interpretieren.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Fourier-Reihe • Fourier-Transformation • Diskrete Fourier-Transformation • Laplace-Transformation • Z-Transformation • Einführung in Signale und Systeme • Einführung in die Systemtheorie 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul, WING: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Jens Oberrath / Prof. Dr.-Ing. Jens Oberrath			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Skript Angewandte Mathematik 2, J. Oberrath • Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Papula, Band 2, Springer-Vieweg • Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Burg, Haff, Wille, Band 3, Springer-Vieweg • Laplace-Transformation, Weber, Ulrich, B.G. Teubner-Verlag, Wiesbaden • Signale und Systeme, Werner, Vieweg Verlag • Einführung in die Systemtheorie, Girod, Rabenstein, Stenger, B.G. 			

Automatisierungstechnik 1				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
Automat1	150 h	5 CP	ET: 4., ETdp: 4., ETda: 6. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau von Automatisierungssystemen zu beschreiben und die Entwicklung und Projektierung durchzuführen, insbesondere für SPS und Visualisierungssysteme. • Methoden der Automatisierungstechnik wie Automaten und Petri-Netze zu beschreiben und im Anwendungskontext anzuwenden. • verschiedene Steuerungstypen wie Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen systematisch zu entwerfen und umzusetzen • Komponenten der Automatisierungstechnik zu programmieren und einzubinden. 			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Begriffe, Definitionen der Automatisierungstechnik • Aufbau und Strukturen industrieller Steuerungen • Strukturierte Programmierung nach IEC61131 • Entwurf von Schaltnetzen: Wahrheitstabelle, KV-Diagramm • Entwurf von Schaltnetzen: Flip-Flops, Counter, Timer • Zustandsautomaten und Automatenetze • Einzelsteuerfunktionsbausteine und Regelungen • Ablaufsteuerungen und Petri-Netze • Prozessvisualisierung • Laborpraktika: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in S7 und TIA-Portal - Analogwertverarbeitung - Schrittkettenprogrammierung 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul, WING: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Andreas Schwung / Prof. Dr.-Ing. Andreas Schwung			
12	Literatur: Lunze: Ereignisdiskrete Systeme, DeGruyter Oldenbourg Verlag Lunze: Automatisierungstechnik, DeGruyter Oldenbourg Verlag			

Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Springer Verlag Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation
--

Elektrische Maschinen					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer	
EIMasch1	150 h	5 CP	ET: 4., ETdp: 4., ETda: 6. Sem.	1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Seminar: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und das Betriebsverhalten der gängigen elektrischen Maschinen im stationären Betrieb zu beschreiben • die jeweiligen Möglichkeiten der Drehzahlstellung anzuwenden • für eine Antriebsaufgabe den geeigneten Maschinentyp auszuwählen. 				
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen (Wiederholung): Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz, Kraftwirkung, Zählpfeilsysteme, Komplexe Wechselstromrechnung, Dreiphasensysteme • Transformator: Prinzipieller Aufbau, Spannungsgleichungen, Ersatzschaltbild, Zeigerdiagramm, Verluste, Betriebsverhalten (Leerlauf, Kurzschluss, Nennlast), Ersatzspannungsquelle, Parallelbetrieb von Transformatoren, Aufbau von Transformatoren, Drehstromtransformator, Schaltgruppen, unsymmetrische Belastung, Spartransformator • Antriebsphysik: Struktur von Antriebssystemen, Bewegungsdifferentialgleichung, Betriebsquadranten, Energiebilanz • Drehfeldtheorie: Prinzipieller Aufbau rotierender elektrischer Maschinen, Durchflutungsverteilung, Dreh- und Wechseldurchflutung, allgemeine Drehfeldmaschine, Drehfeldleistung, Drehmoment, Frequenzbedingung • Asynchronmaschine: Aufbau, Ersatzschaltbild, Ortskurve des Ständerstroms (Heylandkreis), Leistung und Drehmoment, Einfluss von Läuferwiderständen, Kurzschlussläufer, Stromverdrängung, Asynchrongenerator, Möglichkeiten der Drehzahlsteuerung, Betrieb am Stromrichter, Asynchronmaschinen für Einphasenbetrieb • Synchronmaschine: Aufbau, Ersatzschaltbild, Zeigerdiagramm, Betriebsverhalten, Leerlauf, Kurzschluss, Inselbetrieb, Betrieb am starren Netz, Drehmoment, Stabilität, Betriebsbereiche (Motor-/Generator, über- bzw. untererregt), Stromdiagramm, Betriebsgrenzen, Erregungsarten, Außenpolsynchronmaschine, Klauenpolgenerator (KFZ-Lichtmaschine), Synchron-Servomotor, Schrittmotor, Synchron-Linearmotor • Gleichstrommaschine: Ableitung aus der Außenpolsynchronmaschine, Wellen- und Schleifenwicklung, Grundgleichungen, Betriebsverhalten, fremderregte Gleichstrommaschine, Nebenschlussmaschine, Generatorbetrieb, Selbsterregung, permanenterregte Gleichstrommaschine, Reihenschlussmaschine, Doppelschlussmaschine, Speisung mit variabler Spannung, Kommutierung, Wendepolwicklung, Ankerrückwirkung, Kompensationswicklung, Kommutatormaschinen für Einphasen-Wechselstrom 				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				

8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann / Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann
12	Literatur: Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser-Verlag Hanke, W.: Elektrotechnik III, Aufgabensammlung, Shaker Verlag

Energieversorgung 1				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: EV1	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 4., ETdp: 4., ETda: 6. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden haben grundlegende und vertiefende Kenntnisse über Betriebsmittel in der Elektrischen Energieversorgung, deren grundlegende Funktionen sowie die Grundprinzipien der Elektrischen Energieübertragung. Die Modul Inhalte dienen als Basis zum Verständnis, der Anwendung und der Entwicklung elektrischer Energieversorgungssysteme in den Ingenieur tätigkeitsfeldern.			
4	Inhalte: Geschichtliche Entwicklung der elektrischen Energieversorgung Wandlersysteme zur Bereitstellung elektrischer Energie • Stromerzeugung mit fossil befeuerten Kraftwerksblöcken, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozess in Kraftwerken, Funktion und Aufbau von Kohlekraftwerken, Funktion und Aufbau von gasbefeuerten Kraftwerken, Stromerzeugung mit Kernkraftwerken, Stromerzeugung mit regenerativen Energiequellen (Grundlagen), Wasserkraftanlagen, Windkraftanlagen, Solarthermische Kraftwerke, Photovoltaik-Anlagen Aufbau von elektrischen Energieversorgungsnetzen • Einphasensysteme, Mehrphasensysteme, Hochspannungsgleichstrom-Übertragungssysteme Mathematische Grundlagen für die Berechnung von Drehstromsystemen • Komplexe Wechselstromgrößen, Dreiphasige Drehstromsysteme, Aufbau und Vorteil, Eigenschaften von Drehstromsystemen, Begriff der Leistung in Drehstromsystemen, Transformationen für Drehstromsysteme, Symmetrische Komponenten Systemelemente • Freileitungen, Bauformen, Leitungsparameter Kabel • Bauformen, Kabelparameter Einphasiges Ersatzschaltbild Theorie der langen Leitung Transformator • Einphasiger Transformator, Aufbau und Funktion, Einphasiges Ersatzschaltbild Drehstromtransformatoren • Schaltgruppen von Drehstromtransformatoren, Komplexes Übersetzungsverhältnis, Stufbare Transformatoren, Wirtschaftlicher Parallelbetrieb von Transformatoren			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul, WING: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen:			

	Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Thomas Papenkort / Prof. Dr. Thomas Papenkort
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg• Gerhard Herold: Elektrische Energieversorgung I, J. Schlembach Fachverlag• Adolf J. Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag• D. Oeding, B.R. Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag• Eckhard Spring: Elektrische Energienetze, VDE Verlag• Jürgen Schlabach: Elektroenergieversorgung, VDE Verlag Mögliche weitere Literaturempfehlungen werden am Anfang des Semesters gegeben.

Grundgebiete Elektrotechnik 1					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID: GdE1	Workload 300 h	Credits 10 CP	Studiensemester ET: 1., ETdp: 1., ETda: 1. Sem.	Dauer 1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 210 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 4 SWS / 60 h / 50 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die elektrotechnischen Grundlagen sowie die grundsätzlichen Techniken zur Berechnung von Gleichstromkreisen. Sie kennen erste Feldbegriffe am Beispiel des magnetischen Feldes und die Herleitung der Strom-/Spannungsbeziehungen an elektrischen Speicherelementen zur Vorbereitung auf die Wechselstromlehre.				
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Gleichstromkreise: Elektrizitätsmenge (Ladung), Strömung, Strom, Spannung, Physikalische Größen, Größengleichungen, Einheitensysteme, Zählpfilsysteme, Widerstand, Ohmsches Gesetz (spezifischer Widerstand, Leitfähigkeit, Temperatureinfluss), Energie und Leistung, Energieerhaltung, Wirkungsgrad, Kirchhoff'sche Sätze (Spannungs- und Stromteilerregel), Spannungs- und Stromquellen, Quellenäquivalenz, Berechnungsmethoden linearer Gleichstromkreise (passive Ersatzschaltungen, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen, Stern-Dreieck-Umwandlung von Widerstandsschaltungen, Netzwerktopologie, Überlagerungssatz, Maschenstromanalyse, Knotenspannungsanalyse, Ersatzquellenverfahren), Leistungsumsatz im Gleichstromkreis • Kondensator: Grundlagen des elektrischen Feldes, Ladung, Spannung, Kapazität eines Kondensators, Schaltung von Kondensatoren, Spannungsteilerregel, "Ladungsteilerregel", Strom-/Spannungsbeziehung am Kondensator • Spule: Grundlagen des magnetischen Feldes, Definition magnetischer Feldgrößen, Induktion (Wirkungsgröße), magnetischer Fluss, Flusssatz, magnetische Spannung, Durchflutung, Durchflutungssatz (Ohmsches Gesetz des magnetischen Kreises), Berechnung magnetischer Eisenkreise, Induktionsgesetz (Ruheinduktion), Lenz'sche Regel, Selbstinduktivität, Gegeninduktivität, unvollständig gekoppelte Spulen, Induktivität als Zweipol: Schaltung von Induktivitäten, Strom-Spannungsbeziehung an einer Spule • Ausgleichsvorgänge im Gleichstromkreis: Auf- und Entladung von Kondensatoren, Ein- und Ausschalten von Induktivitäten 				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung				

10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann / Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann; Prof. Dr.-Ing. Robert Bach
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Moeller, Frohne, Löcherer, Müller: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Verlag Stuttgart• Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag Wiebelsheim• Gert Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag Wiebelsheim• Mattes: Übungskurs Elektrotechnik 1, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Grundgebiete Elektrotechnik 2					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID: GdE2	Workload 300 h	Credits 10 CP	Studiensemester ET: 2., ETdp: 2., ETda: 2. Sem.	Dauer 1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 210 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden können mathematische Verfahren zur Beschreibung sinusförmiger Wechselgrößen und ihres Verhaltens an einfachen Schaltelementen anwenden. Sie kennen Techniken zur Berechnung von Wechselstromkreisen.				
4	Inhalte: Kennwerte von Wechselgrößen 1. Sinusförmige Wechselgrößen 2. Grundschaltelemente im Wechselstromkreis (Strom-/Spannungsbeziehungen) 3. Addition und Subtraktion sinusförmiger Größen gleicher Frequenz im Zeitbereich 4. Multiplikation und Division sinusförmiger Größen gleicher Frequenz im Zeitbereich 5. Wechselstromleistung 6. spezielle Behandlung von sinusförmigen Größen o Zeigerdarstellung, Konstruktion und Bedeutung von Zeigerdiagrammen o mathematische Beschreibung rotierender Zeiger in der komplexen Ebene o Anwendung der komplexen Rechnung in der Wechselstromlehre o Zeiger und Operatoren o Kirchhoff'sche Sätze, Strom- und Spannungsteilerregel, Berechnung von Wechselstromkreisen o Scheinleistung, Wirkleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor o Wechselstromleistung in komplexer Darstellung 7. Ortskurven o grafische Inversion von Zeigern und Operatoren o Grundregeln für die geschlossene Inversion einfacher Ortskurven o Konstruktion von Ortskurven einfacher R-L-C-Schaltungen 8. Transformator: Induktionsgesetz, Selbst- und Gegeninduktivität, Maschengleichungen des Transformators, Transformator mit und ohne Streuung, Ersatzschaltbild 9. Mehrphasensysteme o Spannungserzeugung im Dreiphasensystem o Symmetrische Belastung, Zeigerdiagramme o Erzeugung von Drehfeldern o Leistung im symmetrischen Drehstromsystem o Unsymmetrische Belastung				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen:				

	Klausur (X), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Dominik Aufderheide / Prof. Dr. Dominik Aufderheide
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Moeller, Frohne, Löcherer, Müller: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Verlag Stuttgart• Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag Wiebelsheim• Gert Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag Wiebelsheim• Mattes: Übungskurs Elektrotechnik 2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Grundgebiete Elektrotechnik 3					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID: GdE3	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 3., ETdp: 3., ETda: 5. Sem.	Dauer 1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 25 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen den Feldbegriff und Zusammenhänge zwischen elektrischen und magnetischen Feldern. Sie sind in der Lage, einfache Feldprobleme über die Maxwell-Gleichungen zu diskutieren und zu lösen.				
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Vektoren und Koordinatensysteme • Coulomb-Kraft und elektrische Feldstärke • Elektrischer Fluß, Gesetz von Gauß • Arbeit, Potential und Energie • Die Poisson- und Laplace-Gleichung • Punktdipole, Dielektrika und Kapazität • Bewegte Ladung, Strom und Leiter • Magnetische Flussdichte und Gesetz von Biot-Savart • Ampèresches Gesetz und Durchflutungsgesetz • Nichtexistenz magnetischer Ladungen und das Vektorpotential • Magnetischer Elementardipol und Magnetika • Induktion und Induktivität • Die vollständigen Maxwell-Gleichungen • Anwendung der vollständigen Maxwell-Gleichungen 				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung				
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung				
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Jens Oberrath / Prof. Dr.-Ing. Jens Oberrath				
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • J. Oberrath: Skript zur Vorlesung GdE 3 • P. Leuchtmann: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie, Pearson Studium • H. Henke: Elektromagnetische Felder, Springer Verlag, Berlin 				

Informatik				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: Inform	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 1., ETdp: 1., ETda: 3. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Praktikum: 2 SWS / 30 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Es werden die grundlegenden Themen der Informatik vermittelt, die für einen praxisorientierten Einstieg und für die Anwendung im ingenieurwissenschaftlichen Bereich notwendig sind. Der Einfluss der Informatik auf die Ingenieurmethoden wird deutlich gemacht und damit eine solide Basis für die berufliche Entwicklung geschaffen. Im Rahmen des Praktikums werden grundlegende Kompetenzen vermittelt, die für einen praxisorientierten Einstieg in die Programmierung im ingenieurwissenschaftlichen Bereich notwendig sind.			
4	Inhalte: Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themen diskutiert: <ul style="list-style-type: none"> • Nachricht und Information • Codierung • Verschlüsselung • Computerhardware und Boolesche Algebra • Rechnernetze Im Rahmen des Praktikums werden folgende Grundlagen der C-Programmierung behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Ein-/Ausgaben am Bildschirm • Ausdrücke und Anweisungen • Datentypen und Variablen • Operatoren • Funktionen • Felder (arrays) • Kontrollstrukturen und Schleifen 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Christine Kohring / Prof. Dr. Christine Kohring			
12	Literatur:			

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Hartmut Ernst / Jochen Schmidt / Gerd Beneken: Grundkurs Informatik - Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende, praxisorientierte Einführung, 6. Auflage, Springer Vieweg (2016).• Jürgen Wolf: C von A bis Z, 4. Auflage, Rheinwerk Computing (2020)• Wikibook C-Programmierung:
https://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung:_Druckversion |
|---|

Leistungselektronik					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer	
LeiElekt1	150 h	5 CP	ET: 4., ETdp: 4., ETda: 6. Sem.	1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Nach dem Studium von „Leistungselektronik“ kennen die Studierenden Bauelemente und Grundschaltungen der Leistungselektronik und sind in der Lage, für Anwendungen in der Antriebstechnik und Stromversorgung die geeigneten Komponenten auszuwählen.				
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, geschichtlicher Rückblick, Begriffsbestimmung • Bauelemente (Diode, Thyristor, GTO, Transistor unipolar/bipolar, Leistungs-MOSFET, IGBT etc.), grundsätzliches Verhalten • Grundschaltungen zum Gleichrichten • DC/DC-Wandler, Hochsetz- und Tiefsetzsteller prinzipiell • Topologien von Schaltnetzteilen (Sperrwandler, Durchflusswandler ...) • Struktur von Umrichtern mit Spannungszwischenkreis • Grundschaltungen zum Wechselrichten, einfache Modulationsverfahren • Anwendungen in der Antriebstechnik, netzgeführte Stromrichter für Gleichstrom-Antriebe, Umkehrstromrichter, Transistor-Pulsumrichter, Frequenzumrichter für Drehstromantriebe • KFZ-Anwendungen, Smart Power ICs, • Anwendungen im Consumer-Bereich, Dimmer, Waschmaschinen etc. • Netzurückwirkung, EMV • Erwärmung und Kühlung, Schutzbeschaltungen • Ansteuerung mit Microcontrollern, DSPs etc., • Integrierte Schaltungen für die Ansteuerung, Funktionsumfang 				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung				
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung				
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann / Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann				
12	Literatur: U. Probst: Leistungselektronik für Bachelors, Hanser Verlag R. Jäger, E. Stein: Leistungselektronik, VDE-Verlag, mit zusätzlichem Übungsbuch				

<p>M. Michel: Leistungselektronik, Einführung in Schaltungen und deren Verhalten, Springer Verlag (E-Book) J. Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Bauelemente, Schaltungen und Systeme, Vieweg Verlag (E-Book)</p>
--

Mathematik					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer	
Math	300 h	10 CP	ET: 1., ETdp: 1., ETda: 1. Sem.	1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 8 SWS / 120 h	Selbststudium 180 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 4 SWS / 60 h / 50 Studierende Übung: 4 SWS / 60 h / 20-25 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden erarbeiten sich ein Verständnis mathematischer Zusammenhänge in einer Dimension, zur linearen Algebra und zu linearen gewöhnlichen Differentialgleichungen. Sie erhalten Kompetenzen beim selbständigen Lösen derartiger Probleme in den Ingenieurwissenschaften.				
4	Inhalte: Zahlen, Mengen und Funktionen 1. Reelle Zahlen 2. Vollständige Induktion 3. Funktionen 4. Komplexe Zahlen 5. Partialbruchzerlegung Lineare Algebra 1. Vektoren 1.1 Einführung von Vektoren 1.2 Lineare Unabhängigkeit und Basis 1.3 Geraden und Ebenen 1.4 Vektorprodukt 2. Matrizen 2.1 Einführung von Matrizen 2.2 Geometrische Deutung und Koordinatentransformation 3. Determinanten 4. Lineare Gleichungssysteme 4.1 Gauß Algorithmus 4.2 Cramer'sche Regel 4.3 Berechnung der Inversen einer Matrix 5. Eigenwerte und Eigenvektoren 5.1 Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren 5.2 Diagonalisierbarkeit von Matrizen 5.3 Kegelschnitte, Hauptachsentransformation und Quadratische Form Folgen und Reihen 1. Motivation 2. Folgen und deren Grenzwerte 3. Reihen Differentialrechnung von Funktionen einer Veränderlichen 1. Grenzwerte von Funktionen 2. Stetigkeit 3. Differenzierbarkeit 4. Regel von de l'Hospital 5. Kurvendiskussion 6. Extremwertaufgaben Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen 1. Integrierbarkeit 2. Eigenschaften und Rechenregeln				

	<p>3. Partielle Integration 4. Integration mit Substitution 5. Integration rationaler Funktionen 6. Uneigentliche Integrale 7. Integralkriterium für Reihen Funktionenreihen 1. Funktionenfolgen 2. Funktionenreihen 3. Potenzreihen 4. Taylorreihen 5. Kurvendiskussion Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Einführung gewöhnlicher Differentialgleichungen 2. Trennung der Veränderlichen 3. Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung 4. Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung mit konstanten Koeffizienten</p>
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Jens Oberrath / Prof. Dr.-Ing. Jens Oberrath
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Skript Mathematik, J. Oberrath • Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Papula, Band 1 + 2, Springer-Vieweg • Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Burg, Haff, Wille, Band 1, 2 + 3, Springer-Vieweg

Messtechnik / Elektronik 1					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer	
Messtec-Elek1	150 h	5 CP	ET: 2., ETdp: 2., ETda: 4. Sem.	1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 25 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Messtechnik: Am Ende der Vorlesung kennen die Studierenden Grundbegriffe der Messtechnik. Sie sind in der Lage, Fehlerursachen zu benennen sowie Abweichungsfortpflanzungen zu berechnen. Sie kennen wesentliche Eigenschaften von Messgeräten zur Strom- und Spannungsmessung und Hilfsmittel zur Durchführung von Messungen. Elektronik: Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Halbleiterphysik, die physikalischen Wirkprinzipien der behandelten Bauelemente und können die Kennliniengleichungen der Bauelemente einsetzen, um Schaltungen im Rahmen der Netzwerkanalyse zu analysieren.				
4	Inhalte: Messtechnik: Grundlagen: • Normen, Größen, Einheiten, Zeitfunktionen, Spektren, zeitliche Mittelwerte, Messbegriffe, Messstrukturen, Messabweichungen, Abweichungsfortpflanzung, Quantisierungsfehler, Darstellung von Messergebnissen, Diagrammtypen Elektrische Hilfsmittel: • Analoge und digitale Messgeräte, Wirkprinzipien, Betriebsverhalten, Messwerke, anpassende Elemente, Operationsverstärker: Eigenschaften, Anwendungen Elektronik: Grundlagen der Halbleitermaterialien und des PN-Übergangs: • Eigenschaften, Bändermodell, Dotierung, Leitungsprozesse, PN-Übergang und seine Betriebszustände, Kennlinie Dioden: • Aufbau, Gleich- und Wechselspannungsverhalten, Diodenarten, Schaltungseinsatz Bipolartransistoren: • Aufbau, Herstellung, Typen, Wirkungsweise, Bändermodell, Steuerkennlinien, Eingangs- und Ausgangskennlinien, Grundsaltungen, Schaltungsanalyse				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:				

	Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski / Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski
12	Literatur: Messtechnik: <ul style="list-style-type: none">• Reinhard Lerch: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren Taschenbuch, Springer Vieweg, 2016• Thomas Mühl: Elektrische Messtechnik: Grundlagen, Messverfahren, Anwendungen, Springer Vieweg, 2017• Kurt Bergmann; Elektrische Meßtechnik: Elektrische und elektronische Verfahren, Anlagen und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag, 2013. Elektronik: <ul style="list-style-type: none">• Jürgen Smoliner: Grundlagen der Halbleiterphysik, Springer Spektrum, 2018• Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg, 2019

Messtechnik / Elektronik 2					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer	
Messtec-Elek2	150 h	5 CP	ET: 3., ETdp: 3., ETda: 5. Sem.	1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Praktikum: 2 SWS / 30 h / 12 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Messtechnik: Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Strom-, Spannungs- und Impedanzmessungen einschließlich Fehlerabschätzungen durchzuführen. Sie kennen Digital- und Mixed-Signal-Oszilloskope und können diese für verschiedene Messaufgaben mit unterschiedlichen Triggeroptionen inklusive Signalverarbeitung und Auswertung nutzen. Elektronik: Am Ende der Vorlesung kennen die Studierenden die behandelten Bauelemente, hier insbesondere den MOS-Transistor, und können diese schaltungstechnisch einsetzen. Sie kennen den Umgang mit Vierpolgleichungen. Grundschaltschaltungen der Analog- und Digitaltechnik können aufgebaut und analysiert werden. Grundsätzliche Eigenschaften von Leistungshalbleiterbauelementen sind bekannt.				
4	Inhalte: Messtechnik: Messung elektrischer Basisgrößen • Grundsaltungen: Strom-, Spannungs-, Widerstands- und Impedanzmessung • Wechsel-/Mischgrößen, Gleichrichteffekte Kompensationsverfahren • Gleichspannungskompensation • Brückenmessverfahren, Nullabgleich, Ausschlagbrücken • Widerstands-/Impedanzmessungen mit Operationsverstärkern Digital- und Mixed-Signal-Oszilloskope • Aufbau und charakteristische Größen, Triggermöglichkeiten • Integrierte Signalanalyse, Signal-/Busdekodierung Elektronik: MOS-Feldeffekttransistor • Technologie, Modellgleichungen, Grundsaltungen und Schaltungsberechnung, Effekte höherer Ordnung, Zellenfelder, Speicherrealisierungen Grundsaltungen mit MOS-Transistoren • Spannungsverstärker, Stromquellen und Senken, Spannungsteiler, statisches und dynamisches Schaltungsverhalten, Frequenzgang • Vierpolparameter und zugehörige Gleichungen • Ausgewählte Bauelemente der Leistungselektronik • Aufbau Diac, Triac, Thyristor, IGBT, Wirkungsweise, Kennlinie, Einsatzbeispiele				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul				

7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski / Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski
12	Literatur: Messtechnik: <ul style="list-style-type: none">• Reinhard Lerch: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren Taschenbuch, Springer Vieweg, 2016• Thomas Mühl: Elektrische Messtechnik: Grundlagen, Messverfahren, Anwendungen, Springer Vieweg, 2017• Kurt Bergmann; Elektrische Meßtechnik: Elektrische und elektronische Verfahren, Anlagen und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag, 2013 Elektronik: <ul style="list-style-type: none">• Jürgen Smoliner: Grundlagen der Halbleiterphysik, Springer Spektrum, 2018• Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg, 2019• Kurt Hoffmann: Systemintegration: Vom Transistor zur großintegrierten Schaltung, De Gruyter Oldenbourg, 2006

Messtechnik / Elektronik 3				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
Messtec-Elek3	150 h	5 CP	ET: 4., ETdp: 4., ETda: 6. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Praktikum: 2 SWS / 30 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Messtechnik: Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Leistungsmessungen durchzuführen, Messungen mit Mixed-Signal-Oszilloskopen und Logikanalysatoren durchzuführen sowie erfasste Signale auf Signalintegrität zu überprüfen und automatisiert Signalsequenzen zu dekodieren. Elektronik: Am Ende der Vorlesung kennen die Studierenden die Funktion und Einsatzmöglichkeiten der behandelten Bauelemente und können analoge und digitale Schaltungen analysieren bzw. neue Schaltungen entwickeln.			
4	Inhalte: Messtechnik: Leistungsmessung • Leistungsmessung bei Gleichspannung • Wirk- und Blindleistungsmessung bei Wechselspannung • Leistungsanalyse mit Verzerrungsblindleistung Mixed-Signal Oszilloskop und Logikanalysatoren • Mixed-Signal-Oszilloskope • Triggermöglichkeiten • Eigenschaften von Logikanalysatoren • Signalanalyse und Dekodierung von Bussignalen Elektronik: Digitale Schaltungen • Grundlagen synchroner Schaltungstechnik, Grundbausteine • Logik- und Speicherschaltungen, Eigenschaften • Schaltkreisfamilien, Flipfloparten, AD- und DA-Umsetzer • Verlustarme Schaltungstechniken Exkurs & Intensivierung eines elektronischen Fachthemas, beispielsweise: • Induktives Verhalten mit Kapazitäten realisieren; geschaltete Kapazitäten; Stromschaltungstechnik; Low-Power-Schaltungen			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski / Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski
12	Literatur: Messtechnik: <ul style="list-style-type: none">• Reinhard Lerch: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren Taschenbuch, Springer Vieweg, 2016• Thomas Mühl: Elektrische Messtechnik: Grundlagen, Messverfahren, Anwendungen, Springer Vieweg, 2017• Kurt Bergmann; Elektrische Meßtechnik: Elektrische und elektronische Verfahren, Anlagen und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag, 2013 Elektronik: <ul style="list-style-type: none">• Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg, 2019• Kurt Hoffmann: Systemintegration: Vom Transistor zur großintegrierten Schaltung, De Gruyter Oldenbourg, 2006.• Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg, 2019

Physik 1				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: Phy1ET	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 2., ETdp: 2., ETda: 2. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Mechanik (Kinematik und Dynamik) und können Strategien zur Lösung mechanischer Fragestellungen entwickeln. Die Studierenden kennen die Grundlagen von mechanischen Schwingungen und Wellen und können Strategien zur Lösung schwingungs- und wellenmechanischer Fragestellungen entwickeln. Sie besitzen grundsätzliche Techniken zur mathematischen Beschreibung von Schwingungen und Wellen.			
4	Inhalte: Mechanik von Massepunkten • Verschiebung; Geschwindigkeit; Beschleunigung; gleichförmig beschleunigte Bewegung in einer Dimension; gleichförmig beschleunigte Bewegung in mehreren Dimensionen Die Newton'schen Axiome • Das erste Newton'sche Axiom: Das Trägheitsgesetz; Kraft und Masse; das zweite Newton'sche Axiom; Gravitationskraft und Gewicht; Kräftediagramme und ihre Anwendung; das dritte Newton'sche Axiom; Kräfte bei der Kreisbewegung Weitere Anwendungen der Newton'schen Axiome • Reibung; Widerstandskräfte; Trägheits- oder Scheinkräfte; die Gravitationskraft und die Kepler'schen Gesetze Energie und Arbeit • Arbeit; Leistung; kinetische Energie; potenzielle Energie; Energieerhaltung Der Impuls • Impulserhaltung; Stoßarten; Kraftstoß und zeitliches Mittel der Kraft; inelastische Stöße; elastische Stöße Teilchensysteme • Der Massenmittelpunkt; Massenmittelpunktbewegung und Impulserhaltung Drehbewegungen • Kinematik der Drehbewegung: Winkelgeschwindigkeit und Winkelbeschleunigung; die kinetische Energie der Drehbewegung; Berechnung von Trägheitsmomenten; das Drehmoment; Gleichgewicht und Stabilität; der Drehimpuls; die Drehimpulserhaltung; rollende Körper; der Kreisel Fluide • Dichte; Druck in einem Fluid; Auftrieb und archimedisches Prinzip; molekulare Phänomene; bewegte Fluide ohne Reibung; bewegte Fluide mit Reibung			

	<p>Schwingungen und Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • harmonische Schwingungen; Energie des harmonischen Oszillators; Beispiele für schwingende Systeme; gedämpfte Schwingungen; erzwungene Schwingungen und Resonanz • einfache Wellenbewegungen; periodische Wellen; harmonische Wellen; Energietransport und Intensität; der Doppler-Effekt; Wellenausbreitung an Hindernissen; Überlagerung von Wellen; stehende Wellen
5	<p>Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()</p>
6	<p>Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul</p>
7	<p>Besondere Teilnahmevoraussetzungen:</p>
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung</p>
11	<p>Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Stefan Schweizer / Prof. Dr. Stefan Schweizer</p>
12	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum Verlag • Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer Verlag • Berber, Kacher, Langer: Physik in Formeln und Tabellen, Vieweg+Teubner Verlag • Meschede: Gerthsen Physik, Springer Spektrum Verlag • Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1 – Mechanik, Akustik, Wärme, de Gruyter Verlag • Demtröder: Experimentalphysik 1 – Mechanik und Wärme, Springer Spektrum Verlag • Halliday: Physik, Wiley-VCH Verlag • Kuypers: Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 – Mechanik und Thermodynamik, Wiley-VCH Verlag • Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner Verlag • Walter: Praktikum der Physik, Vieweg+Teubner Verlag • Grehn, Krause: Metzler Physik SII, Schroedel Verlag

Physik 2				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: Phy2ET	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 3., ETdp: 3., ETda: 3. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Thermodynamik und können Strategien zur Lösung thermodynamischer Fragestellungen entwickeln. Sie besitzen grundsätzliche Techniken zur Berechnung thermodynamischer Vorgänge. Die Studierenden kennen die Grundlagen der geometrischen Optik und der Wellenoptik und können Strategien zur Lösung optischer Fragestellungen entwickeln. Sie beherrschen grundsätzliche Techniken zur Berechnung von optischen Abbildungen sowie zur Berechnung von Interferenz- und Beugungserscheinungen. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Atom- und Kernphysik und können Strategien zur Lösung atom- und kernphysikalischer Fragestellungen entwickeln. Sie beherrschen grundsätzliche Techniken zur Berechnung von Übergängen im (quantenmechanischen) Atommodell sowie zur Berechnung von radioaktiven Zerfallsprozessen.			
4	Inhalte: Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur und der Nullte Hauptsatz, Temperaturmessgeräte und Temperaturskalen, thermische Ausdehnung • Die kinetische Gastheorie: Die Zustandsgleichung für das ideale Gas, Druck und Teilchengeschwindigkeit, der Gleichverteilungssatz, die mittlere freie Weglänge, die Van-der-Waals-Gleichung und Flüssigkeits-Dampf-Isothermen • Wärme und der Erste Hauptsatz der Thermodynamik: Wärmekapazität und spezifische Wärmekapazität, Phasenübergänge und latente Wärme, Phasendiagramme, Joules Experiment und der Erste Hauptsatz der Thermodynamik, die innere Energie eines idealen Gases, Volumenarbeit und das p-V-Diagramm eines Gases, Wärmekapazitäten von Festkörpern, Wärmekapazitäten von Gasen, die reversible adiabatische Expansion eines Gases • Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik: Wärmekraftmaschinen und der Zweite Hauptsatz, Kältemaschinen und der Zweite Hauptsatz, der Carnot'sche Kreisprozess, Wärmepumpen, Irreversibilität, Unordnung und Entropie, Entropie und die Verfügbarkeit der Energie, Entropie und Wahrscheinlichkeit, der Dritte Hauptsatz • Wärmeübertragung: Wärmeübertragungsarten, Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung Geometrische Optik <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften des Lichts: Lichtgeschwindigkeit, Ausbreitung des Lichts, Reflexion und Brechung, Herleitung des Reflexions- und des Brechungsgesetzes, Polarisation • Optische Abbildungen: Spiegel, Linsen, Abbildungsfehler, Optische Instrumente Wellenoptik <ul style="list-style-type: none"> • Interferenz und Beugung: Phasendifferenz und Kohärenz, Interferenz an dünnen Schichten, Interferenzmuster beim Doppelspalt, Beugungsmuster beim Einzelspalt, 			

	<p>Vektoraddition harmonischer Wellen, Beugungsgitter, Fraunhofer'sche und Fresnelsche Beugung, Beugung und Auflösung</p> <p>Welle-Teilchen-Dualismus und Quantenphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Teilchennatur des Lichts: Photonen, Elektronen und Materiewellen, die Interpretation der Wellenfunktion, der Welle-Teilchen Dualismus, ein Teilchen im Kasten, Erwartungswerte, Energiequantisierung in anderen Systemen <p>Atome</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Atom und die Atomspektren, Das Bohr'sche Modell des Wasserstoffatoms, Quantentheorie der Atome, Quantentheorie des Wasserstoffatoms, Das Periodensystem der Elemente, Spektren im sichtbaren und im Röntgenbereich <p>Kernphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Kerne, Radioaktivität, Kernreaktionen, Kernspaltung und Kernfusion, Nuklearmedizin
5	<p>Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()</p>
6	<p>Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul</p>
7	<p>Besondere Teilnahmevoraussetzungen:</p>
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung</p>
11	<p>Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Stefan Schweizer / Prof. Dr. Stefan Schweizer</p>
12	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum Verlag • Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer Verlag • Berber, Kacher, Langer: Physik in Formeln und Tabellen, Vieweg+Teubner Verlag • Meschede: Gerthsen Physik, Springer Spektrum Verlag • Haken, Wolf: Atom- und Quantenphysik, Springer Verlag • Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Band 3 und Band 4, de Gruyter Verlag • Demtröder: Experimentalphysik 1-4, Springer Spektrum Verlag • Halliday: Physik, Wiley-VCH Verlag • Kuypers: Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1 und Band 2, Wiley-VCH Verlag • Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner Verlag • Walter: Praktikum der Physik, Vieweg+Teubner Verlag • Grehn, Krause: Metzler Physik SII, Schroedel Verlag

Programmieren 1				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: Prog1	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 2., ETdp: 2., ETda: 4. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 20 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden Themen, die für einen praxisorientierten Einstieg in die Programmierung am Beispiel der Programmiersprache C für die Anwendung im ingenieurwissenschaftlichen Bereich notwendig sind.			
4	Inhalte: Fortgeschrittene Konzepte der Programmiersprache C: <ul style="list-style-type: none"> • Schleifen und Felder (mehrdimensional) • Funktionen • Zeiger • Bitoperationen, Bitmasken • Datenstrukturen • geschachtelte Strukturen, Unions, Enumerations • Verkettete Listen • Dateien 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Christine Kohring / Prof. Dr. Christine Kohring; Katrin Feldmann			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Wolf: C von A bis Z, 4. Auflage, Rheinwerk Computing (2020) • Wikibook C-Programmierung: https://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung:_Druckversion 			

Programmieren 2				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: Prog2	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 3., ETdp: 3., ETda: 5. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 20 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der prozeduralen Programmierung und beherrschen zusätzlich die grundlegenden Themen der objektorientierten Programmierung, die in vielen ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen Einsatz finden.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • objektorientierte Konzepte (Einführung am Bsp. der Programmiersprache Java) • Klassen und Objekte • Methoden (klassen- / objektgebundene) • Methoden Overloading • Pakete • Beziehungen zwischen Klassen, insb. Vererbungsbeziehung • Standardklassen in Java: z.B. Daten-Container, Math. Funktionen 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Christine Kohring / Prof. Dr. Christine Kohring; Katrin Feldmann			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Dietmar Abts: Grundkurs Java, 11. Auflage, Springer Vieweg (2020) • Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel, 16. Auflage, Rheinwerk Computing (2021) 			

Regelungstechnik 1				
Pflichtmodul (X) Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
RT1	150 h	5 CP	ET: 4., ETdp: 4., ETda: 6. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 60 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Seminar: 1 SWS / 15 h / 16 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen die Grundbegriffe und Wirkungsweise von technischen und nichttechnischen Systemen und Regelkreisen. Sie beherrschen die Analyse- und Modellbildung von linearen zeitinvarianten Systemen im Zeit- und Bildbereich und können nichtlineare Systeme um einen Arbeitspunkt linearisieren. Sie können Systeme in Strukturbildern darstellen, einfache Regler dafür auslegen und simulieren und deren Eigenschaften u. a. die Stabilität bei Regelkreisen beurteilen. Sie können technische Anlagen schrittweise modellieren und Hardware und Simulationsmodell vergleichen.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und -prinzipien der Regelungstechnik • Grundlagen zur Beschreibung und Lösung von linearen zeitinvarianten Systemen im Zeitbereich und im Bildbereich. • Modellbildung von Systemen • Strukturbilder von Systemen und technischen Anlagen • Linearisierung von Systemen, stationärer Zustand, Arbeitspunkt • Stabilitätsuntersuchungen an Regelungssystemen • Entwurf (Synthese) von Regelkreisen • Arbeiten mit der Simulationssoftware Matlab/Simulink • Praktische Versuche an konkreten Anlagen u.a. an einem Gleichstrommotor 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen: Bestandene Modulprüfung Angewandte Mathematik 2			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Sigrid Hafner / Prof. Dr.-Ing. Sigrid Hafner			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelles Vorlesungsskript. • Föllinger, O.: Regelungstechnik, 10. Auflage, Heidelberg: Hüthig 2005. 			

• Franklin, G., Powell, D. und Emami-Naeini, A.: Feedback Control of Dynamic Systems, Reading: Addison – Wesley, 2018, passend zum Online Kurs Prof. Morari ETH Zürich Herbstsemester HS2015 und SS2014.
<https://www.youtube.com/watch?v=16hlyQZcOzY&list=PLh1iJmY90cBB1M0PyDHAgNHO6wXLQciNO&index=2>,
Zugriff 19.09.2019.
Weitere vorgegebene Literatur abgestimmt auf das jeweilige Seminarprojekt im Semester.

Regelungstechnik 2					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer	
RT2	150 h	5 CP	ET: 5., ETdp: 5., ETda: 7. Sem.	1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Seminar: 1 SWS / 15 h / 16 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden können Regler mit unterschiedlichen Verfahren auslegen (sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich) und die Regelkreise auch in der Form entsprechend optimieren (Kaskadenregelungen, Störgrößenaufschaltung). Sie können lineare und nichtlineare Systeme und Regelkreise simulieren, deren Eigenschaften durch Gütekriterien beurteilen und digital realisieren. Sie können eigene Regelungsvorschläge in Vorträgen für Kunden präsentieren und an Anlagen selbständig unterschiedliche Lösungen bewerten. Sie beherrschen englische Fachtermini der Regelungstechnik und können englische Fachliteratur verstehen.				
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Entwurf (Synthese) von Regelkreisen • Kaskadenregelung • Störgrößenaufschaltung • Faustformelverfahren zur Auslegung von Reglern im Zeitbereich • Entwurf von Regelkreisen mit Frequenzkennlinienverfahren • Beurteilung von Regelungen auch mit DIN IEC-Qualitätsbegriffen • Digitale Realisierung • Simulation mit Matlab/Simulink • Regelung und Modellierung nichtlinearer Systeme • Praktische Versuche an konkreten Anlagen • Englischsprachige Fachtermini und Literatur 				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung				
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung				
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Sigrid Hafner / Prof. Dr.-Ing. Sigrid Hafner				
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelles Vorlesungsskript. • Föllinger, O.: Regelungstechnik, 10. Auflage, Heidelberg: Hüthig 2005. 				

• Franklin, G., Powell, D. und Emami-Naeini, A.: Feedback Control of Dynamic Systems, Reading: Addison – Wesley, 2018, passend zum Online Kurs Prof. Morari ETH Zürich Herbstsemester HS2015 und SS2014.
<https://www.youtube.com/watch?v=16hlyQZcOzY&list=PLh1iJmY90cBB1M0PyDHAgNHO6wXLQciNO&index=2>,
Zugriff 19.09.2019.

Weitere vorgegebene Literatur abgestimmt auf das jeweilige Seminarprojekt im Semester

Technische Mechanik und Konstruktion					
Pflichtmodul (X)		Pflichtmodul EE ()		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID: TMK	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 5., ETdp: 7., ETda: 7. Sem.	Dauer 1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 25 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Technischen Mechanik zu verstehen und in der Praxis anzuwenden. Sie können einfache Maschinen und Anlagen des Maschinenbaus und der Elektrotechnik sowie deren Komponenten verstehen und rechnerisch dimensionieren. Sie können die Ursachen für Ausfälle von Komponenten eingrenzen und Maßnahmen zu deren Vermeidung vorschlagen. Sie verstehen die Denkweise von Ingenieuren des Maschinenbaus und können mit ihnen zusammenarbeiten.				
4	Inhalte: Technische Mechanik: • Einleitung: Wesen und Bedeutung der Mechanik • Statik: Kräfte, Auflager, Lösungsverfahren für Kraftsysteme, Schnittreaktionen, Reibung Festigkeitslehre: • Spannungen, Dehnungen, Hookesches Gesetz, Biegung des Balkens, Torsion, Flächenträgheits- und Widerstandsmomente, Knickung Konstruktion: • Zusammenarbeit Elektrotechnik/Maschinenbau • Vorgehensweise bei der Konstruktion • Technisches Zeichnen, Toleranzen, Passungen • Werkstoffe im Maschinenbau • Stoffschlüssige Verbindungen: Kleben, Lötten, Schweißen • Formschlüssige Verbindungen: Nieten, Stifte, Schrauben, Passfedern • Federn • Lager und Lagerungen: Gleitlager, Wälzlager Übertragungselemente: Riemen, Ketten, Kupplungen • Zusammenspiel von verschiedenen Elementen, Baugruppen, Maschinen				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Pflichtmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung				
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung				

11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann / Thomas Salomon (Lehrbeauftragter)
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none">• INA: Technisches Taschenbuch• Hoischen, H.: Hoischen Technisches Zeichnen• Motz, H. D.: Technische Mechanik im Nebenfach. Thun: Deutsch.• Holzmann, G.: Technische Mechanik: - I: Statik. Von G. Schumpich. Stuttgart: Teubner. - II: Kinematik und Kinetik. Von H. Meyer. Stuttgart: Teubner. - III: Festigkeitslehre. Von G. Holzmann. Stuttgart: Teubner.• Matek, W., u.a.: Roloff/Matek - Maschinenelemente: - Lehrbuch. Braunschweig: Vieweg. - Tabellenbuch. - Aufgabensammlung. Braunschweig: Vieweg. - Formelsammlung. Braunschweig: Vieweg

Elektrische Antriebe 1				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE (X) Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
EIAntr1	300 h	10 CP	ET: 5., ETdp: 5., ETda: 7. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 210 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 2 SWS / 30 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • thermische, elektrische und mechanische Ausgleichsvorgänge zu behandeln • Aufbau und Funktion leistungselektronischer Stellglieder sowie Ansteuerverfahren für Antriebsaufgaben zu verstehen. 			
4	Inhalte: Ergänzungen zur Drehfeldtheorie <ul style="list-style-type: none"> • Wechsel- und Drehdurchflutung, Oberwellen, Wicklungsfaktoren, Zonenwicklung, gesehnte Wicklung Thermisches Verhalten elektrischer Maschinen <ul style="list-style-type: none"> • Verluste, Wirkungsgrad, Verlustleistung und Temperatur, Kühlverfahren Dynamisches Verhalten der Gleichstrommaschine <ul style="list-style-type: none"> • Ersatzschaltbild und dynamische Gleichungen, fremderregte Gleichstrommaschine Zweiachsentheorie für Drehfeldmaschinen Dynamisches Verhalten der Synchronmaschine <ul style="list-style-type: none"> • Zweiachsentheorie der Synchronmaschine, Gleichungssystem, Stoßkurzschluss der symmetrischen Vollpolmaschine, Zweiachsentheorie der Schenkelpol-Synchronmaschine, Stationärer Betrieb der Schenkelpol-Synchronmaschine, Stoßkurzschluss der Schenkelpol-Synchronmaschine, transients Betrieb der Schenkelpol-Synchronmaschine Dynamisches Verhalten der Asynchronmaschine <ul style="list-style-type: none"> • Zweiachsentheorie der Asynchronmaschine, Gleichungssystem, schneller Hochlauf, Laststoß, Betrieb am Frequenzrichter Leistungselektronische Stellglieder <ul style="list-style-type: none"> • Umrichtertopologien für Antriebsanwendungen • Treiberbausteine, Schutz- und Überwachungsfunktionen, Schnittstelle zur Steuerung, Spannungs- und Stromerfassung, Erwärmung und Kühlung Modulationsverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Generierung von PWM-Signalen, Sinus-Dreieck-Modulation, Raumzeigermodulation, Praktische Realisierung mit Mikrorechnern und integrierten Schaltungen 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:			

	Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann / Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann
12	Literatur: D. Schröder, Elektrische Antriebe, Springer Verlag R. Fischer, Elektrische Maschinen, Hanser Verlag

Elektrische Antriebe 2				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE (X) Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
EIAntr2	150 h	5 CP	ET: 6., ETdp: 6., ETda: 8. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 60 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Seminar: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 2 SWS / 30 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Nach dem Studium von „Elektrische Antriebe 2“ sind die Studierenden in der Lage, die Strukturen geregelter Gleichstrom- und Drehstromantriebe mit der zugehörigen Leistungselektronik zu verstehen und anzuwenden.			
4	Inhalte: Regelung der Gleichstrommaschine • Ersatzschaltbild und dynamische Gleichungen • Fremderregte Gleichstrommaschine • Struktur einer Drehzahlregelung • Umrichter für Gleichstrommaschinen • 4-Quadrantenbetrieb Regelung der permanenterregten Synchronmaschine • Gleichungssystem • stationärer Betrieb • feldorientierte Regelung mit eingprägten Statorströmen • Sensorik zur Erfassung der Rotorlage Regelung der Asynchronmaschine • Gleichungssystem • die Asynchronmaschine im feldorientierten Koordinatensystem • feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine mit eingprägten Statorströmen • Unterschied Frequenzumrichterbetrieb – Feldorientierter Betrieb Komponenten zur Realisierung der Regelverfahren • Mikrocontroller, DSP, Motion-Controller-ICs • Gebersysteme und Geberauswertung • Stromerfassung • Software Einspeiseumrichter • Power Factor Correction • 4-Quadrantenbetrieb, Energiebilanz • Regelungsstruktur, Koordinatentransformation • Analogie zur Synchronmaschine • Betriebsführung			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen:			

	Klausur (), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann / Prof. Dr.-Ing. Peter Thiemann
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Schröder, D.: Elektrische Antriebe Bd. 1, 2 und 4, Springer Verlag• Quang, N.; Dittrich, J.: Praxis der feldorientierten Drehstromantriebsregelungen, expert Verlag 1999• Leonhard, W.: Regelung elektrischer Antriebe, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2001

Energiepolitik und -wirtschaft				
Pflichtmodul ()		Pflichtmodul EE (X)	Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID: EnePol&Wirt	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 6., ETdp: 6., ETda: 8. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 25 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Am Ende der Vorlesung kennen die Studierenden wesentliche Elemente des Erneuerbare-Energien-Gesetzes sowie die aktuelle Situation in der Energiewirtschaft und können sie analysieren.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Herausforderungen der Energiewende und der Strommarktliberalisierung • Politische Willensbildung und Gesetzgebung • Energierechtlicher Ordnungsrahmen: Erneuerbare-Energien-Gesetz, Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) • Primär- und Endenergieverbrauch D/Welt, Reichweite der Weltvorräte • Fossile Energieträger, Kernenergie, zugehörige Elektrizitätserzeugungsformen, Kraft-Wärme-Kopplung, Stromerzeugungskostenvergleich • Regenerative Energien, Einspeisecharakteristik • Belastungscharakteristik, Grund-, Mittel- und Spitzenleistung, Reserve • Rahmenbedingungen und gesetzliche Auflagen, Wirkungsgrad, CO2-Problematik, • Vermarktung von EE und Marktmodelle • Handelsmärkte Energiebörsen und OTC, Spotmarkt, Terminmarkt, Produkte & Preisbildung 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul, WING: Studienschwerpunktmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (X), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Robert Bach / Prof. Dr.-Ing. Robert Bach; Dr. Wolfram Herppich (Lehrbeauftragter)			
12	Literatur: Energiewirtschaftsgesetz Erneuerbare-Energien-Gesetz			

Energieversorgung 2					
Pflichtmodul ()		Pflichtmodul EE (X)		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer	
EV2	150 h	5 CP	ET: 5., ETdp: 5., ETda: 7. Sem.	1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 60 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Seminar: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Betriebsführung und Auslegung elektrischer Energieversorgungssysteme.				
4	Inhalte: Auslegungskriterien von Netzen im Normalbetrieb: • Bemessungskriterien für Netzanlagen im Normalbetrieb, Einseitig gespeiste Leitungen ohne Verzweigung, Einseitig gespeiste Leitungen mit Verzweigung, Zweiseitig gespeiste Netze, Vermaschte Netze, Nachbildung von Teilnetzen Lastflussrechnung in Energieversorgungsnetzen: • Allgemeine Herleitung der Netzgleichungen als stationäres Netzmodell, Knotenadmittanzmatrix und deren Eigenschaften, Einführung des Per Unit-Systems, Lastflussrechnung mit Hilfe der Strom-Iteration (Netze mit Stromeinprägung, Netze mit Spannungseinprägung), Lastflussrechnung mit Hilfe des Newton-Raphson-Verfahrens (Lösung der nichtlinearen Netzgleichungen, Spannungsgeregelte Knoten) Kurzschlussrechnung: • Dreipoliger Kurzschluss generatorfern, Dreipoliger Kurzschluss generatornah Unsymmetrische Fehlerberechnung: • Einpoliger Erdkurzschluss, Zweipoliger Kurzschluss ohne Erdberührung, Zweipoliger Kurzschluss mit Erdberührung, Digitale Berechnung (Ersatzschaltung in symmetrischen Komponenten, Zusammenfassung der drei Komponenten-Systeme, Behandlung der Fehlerstelle mit dem Ersatzspannungsquellenverfahren), Sternpunktbehandlung Auslegung von Netzen gegen Kurzschlusswirkung und Auslegung von Schaltern: • Lichtbogenkurzschlüsse in Anlagen, Mechanische Kurzschlussfestigkeit, Thermische Kurzschlussfestigkeit, Maßnahmen zur Beeinflussung der Kurzschlussleistung Schutz der Übertragungseinrichtungen: • Generatorschutz, Leitungs- und Netzschutz, Transformatorschutz, Sammelschienenschutz Praktikum: • Ausgewählte Versuche zu Schutzmaßnahmen in der Energieversorgung, Verhalten von Drehstromleitungen, Funktion und Wirkungsweise dezentraler Wandlerysteme (PV-, Wind-Anlagen), Längs- und Querregler				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen:				

	Klausur (), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Thomas Papenkort / Prof. Dr. Thomas Papenkort
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Klaus Heuck, Klaus-Dieter Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg,• Gerhard Herold: Elektrische Energieversorgung II, J. Schlembach Fachverlag• Gerhard Herold: Elektrische Energieversorgung III, J. Schlembach Fachverlag• Adolf J. Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag• D. Oeding, B.R. Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag• Eckhard Spring: Elektrische Energienetze, VDE Verlag• Jürgen Schlabach (Hrsg.): Netzsystemtechnik, VDE Verlag• Jürgen Schlabach: Elektroenergieversorgung, VDE Verlag• René Flosdorf, Günter Hilgert: Elektrische Energieverteilung, Teubner

Energieversorgung 3				
Pflichtmodul ()		Pflichtmodul EE (X)	Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
EV3	300 h	10 CP	ET: 6., ETdp: 6., ETda: 8. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 210 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 3 SWS / 45 h / 50 Studierende Seminar: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Betriebsführung und Auslegung elektrischer Energieversorgungssysteme in Verbindung mit leistungselektronischen Wandlern. Sie kennen das transiente Verhalten von elektrischen Energieversorgungssystemen in Verbindung mit elektronischen Wandlern.			
4	Inhalte: Einführung der Netzzustandsgrößen über die Kraftwerks- und Netzregelung: • Primärregelung im Inselbetrieb, Sekundärregelung im Inselbetrieb, Regelung von parallel arbeitenden Kraftwerken, Wechselwirkung zwischen Erzeuger- und Abnehmerstatik, Sekundärregelung im Netzverbund, Frequenz-Übergabeleistungsregelung, Spannungsregelung eines Synchrongenerators Wirtschaftliche Lastverteilung: • Allgemeine Einordnung der Planungszeiträume für eine optimale Lastaufteilung (Definition der Kostenfunktion, Definition der Randbedingungen), Formulierung der Planungsaufgabe als Optimierungsproblem, Optimale Lastaufteilung mit Lagrange-Funktion, Optimale Lastaufteilung mit Dynamischer Optimierung, Optimale Lastaufteilung mit integralen Nebenbedingungen Allgemeine Raumzeigertheorie bezogen auf den Anwendungsfall: • Allgemeine Raumzeigertheorie für ein- und dreiphasige Systeme, Transformationen in der Raumzeigertheorie in Verbindung mit symmetrischen Komponenten Dynamisches Verhalten elektrischer Netze: • Statische Stabilität, Maßnahmen zur statischen Stabilität, Transiente Stabilität, Flächensatz, Pendelschwingungen von Synchronmaschinen Strukturierung der leistungselektronischen Funktionseinheiten: • DC/DC-Steller (Hochsetzsteller, Tiefsetzsteller), Wechselrichter Einsatzgebiete und Anwendungsfälle der Leistungselektronik in der elektrischen Energieversorgung: • Allgemeine Einführung, Anwendungsgebiete Wechselrichtertopologien (IGBT /MOSFET): • Einphasen-Brücken, B6-Brücke für symmetrische Dreiphasensysteme, B6-Brücke mit Kondensator- Mittelpunktschaltung für unsymmetrische Dreiphasensysteme, B6-Brücke mit getaktetem Sternpunktbildner für Dreiphasensysteme, B6-Multi-Level-Topologien zur Reduzierung der Oberschwingungen Modulationsverfahren für Wechselrichter in der elektrischen Energieversorgung: • Modulationsverfahren für einphasige Systeme, Raumzeigermodulation für B6-Brücken mit symmetrischen und unsymmetrischen Lasten, Raumzeigermodulationsverfahren für Multi-Level-Topologie Reglerstrukturen für Wechselrichter basierend auf der Raumzeigerregelung: • Allgemeine Definition der Betriebsarten (Grid Forming, Grid Supporting, Grid Parallel), Allgemeine Beschreibung der ein- und dreiphasigen Regler für die drei Betriebsarten Allgemeine leistungselektronische Topologienanalyse zur Netzanbindung dezentraler Wandlersysteme (WKA, PV, etc.):			

	<ul style="list-style-type: none"> • Inselnetze, Verbundbetrieb <p>Einsatzgebiete der Leistungselektronik in der Betriebsführung elektrischer Netze:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dynamische Spannungs-/Blindleistungsregelung, Aktive Oberschwingungskompensation, HGÜ und MGÜ <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Versuche zu mathematischen Berechnungsverfahren in der Energieversorgung (Lastfluss, Kurzschluss, transiente Stabilität), Versuche zur Sternpunktbehandlung
5	<p>Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()</p>
6	<p>Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul</p>
7	<p>Besondere Teilnahmevoraussetzungen:</p>
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung</p>
11	<p>Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Thomas Papenkort / Prof. Dr. Thomas Papenkort</p>
12	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerhard Herold: Elektrische Energieversorgung II, J. Schlembach Fachverlag • Gerhard Herold: Elektrische Energieversorgung III, J. Schlembach Fachverlag • Adolf J. Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag • D. Oeding, B.R. Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag • Eckhard Spring: Elektrische Energienetze, VDE Verlag • Jürgen Schlabach (Hrsg.): Netzsystemtechnik, VDE Verlag • Jürgen Schlabach: Elektroenergieversorgung, VDE Verlag • E. Ortjohann: Basisveröffentlichungen zur Betriebsführung von Netzwechselrichtern • E. Ortjohann: Skript: LE III in der Energieversorgung III • D. Grahame Holmes, Thomas A. Lipo: Pulse Width Modulation for Power Converters

Hochspannungstechnik 1					
Pflichtmodul ()		Pflichtmodul EE (X)		Pflichtmodul IIA ()	Wahlpflichtmodul ()
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer	
HSP1	150 h	5 CP	ET: 5., ETdp: 5., ETda: 7. Sem.	1 Semester	
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Praktikum: 2 SWS / 30 h / 6 Studierende				
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Hochspannungsnetzes und den Aufbau von Hochspannungs-Schaltanlagen. Sie kennen die Spannungsbeanspruchungen der Apparate der Energieübertragung mit Hochspannung und können diese in einfachen Anordnungen berechnen. Sie kennen die Methoden der Erzeugung und Messung hoher Spannungen im Labor und in der Energieversorgung. Darüber hinaus kennen sie die Methoden zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung von Hochspannungsisolierungen. Sie beherrschen die Wanderwellengesetze.				
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Hochspannung: Begriffsdefinition, Vorkommen und Anwendungen • Hochspannungsnetze: Spannungshöhen, Aufgaben • Das Übertragungs- und Verteilnetz • Hochspannungslabor: Aufbau, Sicherheit • Hochspannungserzeugung (AC, DC, Blitzstoßspannung, Stoßstrom) • Messung hoher Spannungen • Teilentladungsmessung als zerstörungsfreie Prüfung • Praktische Berechnung elektrischer Felder • Wanderwellen <p>Das Hochspannungspraktikum begleitet die Vorlesung mit anschaulichen Übungen. Für die einzelnen Praktikumsversuche ist ein Bericht abzugeben. Die Teilnahme an den Praktika und die Abgabe der Praktikumsberichte sind Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung.</p>				
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()				
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul, WING: Wahlpflichtmodul				
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:				
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()				
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung				
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung				
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Robert Bach / Prof. Dr.-Ing. Robert Bach				
12	Literatur: A. Küchler, Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie - Anwendungen Beyer, Möller, Boeck und Zaengl, Hochspannungstechnik				

	A. Schwab, Hochspannungsmesstechnik
--	-------------------------------------

Hochspannungstechnik 2				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE (X) Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: HSP2	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 6, ETdp: 6., ETda: 8. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Praktikum: 2 SWS / 30 h / 6 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Methoden zur Berechnung der elektrischen Feldstärke an technischen Apparaten. Sie kennen die wesentlichen Isolierstoffe, die Theorie der Gasentladungen und die Theorie des Durchschlags in flüssigen wie in festen Isolierstoffen. Sie können Apparate der Stromübertragung nach der Art der auftretenden Spannungsbeanspruchung dimensionieren.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Isolierstoffe, Definitionen und Abgrenzungen • Gasförmige Isolierstoffe: Entladungen / Durchschlag, Anwendungen • Flüssige Isolierstoffe: Entladungen / Durchschlag, Anwendungen • Feste Isolierstoffe: Entladungen / Durchschlag, Anwendungen • Der dielektrische Verlustfaktor • Oberflächenentladungen <p>Das Praktikum begleitet die Vorlesung mit anschaulichen Übungen. Für die einzelnen Praktikumsversuche ist ein Bericht abzugeben. Die Teilnahme an den Praktika und die Abgabe der Praktikumsberichte sind Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung.</p>			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Robert Bach / Prof. Dr.-Ing. Robert Bach			
12	Literatur: A. Küchler, Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie - Anwendungen Beyer, Möller, Boeck und Zaengl, Hochspannungstechnik A. Schwab, Hochspannungsmesstechnik			

Automatisierungstechnik 2				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA (X) Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
Automat2	150 h	5 CP	ET: 5., ETdp: 5., ETda: 7. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Praktikum: 2 SWS / 30 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Nach diesem Modul können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • Steuerungssysteme zur Bewegungssteuerung entwickeln und programmieren • Grundlagen intelligenter Automatisierungssysteme definieren und zugehörige Beispiele anwenden. • Weitere Automatisierungskomponenten programmieren und in Systeme einbinden. 			
4	Inhalte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Motion Control Systeme <ul style="list-style-type: none"> o Koordinatentransformationen o Bewegungssteuerung o Bahninterpolation o CNC-Programmierung o Kurvenscheiben o Lageregelung 2. Mobile Robotik <ul style="list-style-type: none"> o Umweltmodelle o Positionsbestimmung und Lokalisierung o Navigation o Bahnplanung 3. Prozessleittechnik und Regelung in der Prozessindustrie <ul style="list-style-type: none"> o Prozess- und anlagentechnische Planung o Regelung kontinuierliche betriebener Anlagen o Aufbau von Prozessleitsystemen o Rezeptsteuerung von Chargenprozessen o Prozess- und Betriebsleitsysteme 4. Laborpraktika: <ul style="list-style-type: none"> o Industrieroboter (S7, ABB); o Regelung von 2-Tank-System (S7); o Bedieneroberfläche/WinCC (S7); o Inbetriebnahme RFID-System (S7); o Sicherheitssteuerung von Lichtschranken 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul, WING: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:			

	Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Andreas Schwung / Prof. Dr.-Ing. Andreas Schwung
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien• Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 2, Springer-Verlag Berlin, 1999, ISBN 3-540-65319-8• Weber, W.: Industrieroboter, Hanser Verlag, 2017, ISBN-10: 3446433554• Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser Verlag, 2015, ISBN-10: 3446444181

Automatisierungstechnik 3				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA (X) Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
Automat3	150 h	5 CP	ET: 6., ETdp: 6., ETda: 8. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 1 SWS / 15 h / 50 Studierende Seminar: 2 SWS / 30 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Prozessleittechnische Systeme und Automatisierungssysteme engineeren zu können • Software-Werkzeuge wie E-Plan zur Problemlösung einzusetzen • Ausarbeitungen und Präsentationen zu aktuellen Aufgaben zu erstellen. 			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Engineering von Automatisierungsprojekten • Einführung in die Software E-Plan • Explosionsschutz • Funktionale Sicherheit und sicherheitsgerichtete Steuerungen • Einführung in das maschinelle Lernen (Klassifikation, Regression, Clustering, Reinforcement Learning) • Laborpraktikum: <ul style="list-style-type: none"> o Einführung E-Plan; o Engineering von Automatisierungsprojekten 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul, WING: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (X), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Andreas Schwung / Prof. Dr.-Ing. Andreas Schwung			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Alpaydin, Maschinelles Lernen, DeGruyter Verlag 			

Industrielle Kommunikation				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA (X) Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: IndKom	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 6., ETdp: 6., ETda: 8. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Seminar: 2 SWS / 30 h / 25 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Einsatzgebiete, Eigenschaften und Funktionsprinzipien von Feldbussen. Außerdem haben die Studierenden Kenntnisse von Ethernet-basierten Bussystemen und können die Unterschiede zu Feldbussen beschreiben und bewerten. Ferner haben sie grundlegende Kenntnisse von funkbasierten Kommunikationssystemen im industriellen Umfeld und können deren Vor- und Nachteile benennen.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • ISO/OSI Model • Profibus DP, CAN und CANopen, Sercos, ASI, Interbus • Industrial Ethernet basierte Feldbusse: Profinet, EtherCAT, Sercos III • OPC-UA • Funkbasierte industrielle Kommunikationssysteme: IWLAN, RFID, Bluetooth 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul, WING: Wahlpflichtmodul, DT-B: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Ulf Witkowski / Simon Anke			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Skript Industrielle Kommunikation, F. Westbrink 2019 • Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, G. Schnell, Springer 2012 • Industrielle Kommunikation mit Feldbus und Ethernet, F. Klasen, VDE 2010 			

Messwerterfassung und -umformung 1				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA (X) Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
MEU1	150 h	5 CP	ET: 5., ETdp: 5., ETda: 7. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Messung physikalischer Größen, Messwertaufbereitung und -verarbeitung.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Elemente einer Messwertverarbeitungskette • Sensoren im Industrie 4.0-Umfeld • Übertragungsfunktion • Fehlerquellen, Statistische und deterministische Fehler, Fehlerfortpflanzung • Dynamisches Verhalten von Sensoren: Frequenzgang, Sprungantwort • Messprinzipien und Sensoren für physikalische Größen • Weg, Winkel (optisch, resistiv, kapazitiv, induktiv) • Temperatur (resistiv, Thermoelemente, Pyrometer) • Druck, Kraft (DMS, piezoelektrisch und -resistiv) • Durchfluss, Füllstand • Analoge Signalaufbereitung: Verstärker, Filter, Trägerfrequenzverfahren • Elektrische Messschaltungen • Messwerterfassung und -verarbeitung mit LabVIEW 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul, WING: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Dominik Aufderheide / Prof. Dr. Dominik Aufderheide			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen zur Vorlesung Messwerterfassung und -umformung 1, Dominik Aufderheide, 2020 • Handbook of modern Sensors. Physics, Designs and Applications, Jacob Fraden, Springer, 2016 • Sensortechnologien Band I und II, Marcus Wolff, De Gruyter / Oldenburg, 2016 • Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Hesse & Schnell, Vieweg, 2011 • Handbuch der Messtechnik, Jörg Hoffmann, Hanser, 2012 			

Messwerterfassung und -umformung 2				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA (X) Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
MEU2	150 h	5 CP	ET: 6., ETdp: 6., ETda: 8. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 1 SWS / 15 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der digitalen Messwertverarbeitung, -analyse und -übertragung, sowie der digitalen Bildverarbeitung.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in zeitdiskrete Signale und Systeme • z-Transformation • Abtastung zeitkontinuierlicher Signale: A/D-Wandlung, Aliasing, Quantisierungsrauschen, etc. • Digitale Filter: FIR/IIR-Filter • Verfahren für den Filterentwurf: Bilineare Transformation, Fensterfunktionen, etc. • FFT/DFT • Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung und des maschinellen Sehens 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul, DT-B: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Dominik Aufderheide / Prof. Dr. Dominik Aufderheide			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen zur Vorlesung Messwerterfassung und -umformung II, Dominik Aufderheide, 2020 • Signal- und Systemtheorie, Thomas Frey und Martin Bossert, Vieweg, 2008 • Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Alan V. Oppenheim, Roland W. Schafer, John R. Buck, Pearson, 2004 • Handbook of Modern Sensors, Jacob Fraden, Springer, 2016 • Digitale Bildverarbeitung, Bernd Jähne, Springer, 2012 			

Mikroprozessortechnik				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA (X) Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID: Mikroproz	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 5., ETdp: 5., ETda: 7. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 1 SWS / 15 h / 50 Studierende Übung: 1 SWS / 15 h / 25 Studierende Praktikum: 2 SWS / 30 h / 12 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Nach diesem Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Mikroprozessor- und Mikrocontrollerarchitekturen sowie IO-Interfaces und Peripheriemodulen zu vergleichen und zu bewerten • Entwicklungswerkzeuge für die Entwicklung von Mikrocontroller-Applikationen auszuwählen und einzusetzen • Programme für einfache Mikrocontrolleranwendungen zu entwickeln und zu testen. 			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • V-Entwicklungsmodell für Software • Mikroprozessoren und einfache Mikroprozessorsysteme • Speicher und Peripheriebausteine • Mikrocontroller: Überblick, Beispielanwendungen • Vergleich von Mikrocontrollerfamilien • Projektabläufe und Entwicklungswerkzeuge (SW-Entwicklungsumgebungen, Logic Analyser, ...) • Softwareentwicklung für Embedded Systeme • Scheduling und Task-basierte Programmstrukturen • ADC, Timer, Interrupts, LCD (Programmierübungen in 'C') • Kommunikation: USART, I2C, SPI, CAN 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul, WING: Wahlpflichtmodul, DT-B: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung (X) Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Dominik Aufderheide / Prof. Dr. Dominik Aufderheide			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen zur Vorlesung Mikroprozessortechnik, Dominik Aufderheide, 2020 • Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern, Klaus Wüst, Vieweg, 2010 • AVR-Mikrocontroller (Softwaretechnik), Ingo Köckl, De Gruyter Oldenbourg, 2015 			

- | | |
|--|---|
| | • Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, Jörg Wiegelmann, VDE Verlag, 2017 |
|--|---|

Schaltungssimulation				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA (X) Wahlpflichtmodul ()				
Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
SchaltSim	150 h	5 CP	ET: 6., ETdp: 6., ETda: 8. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 50 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 25 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, elektronische Schaltungen mittels Schaltplan-Editor am PC aufzubauen und das Betriebsverhalten mit einem Spice-Simulator zu simulieren und zu analysieren sowie Spice-Modelle von Herstellern in die Simulation einzubinden und zu bearbeiten.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Arbeiten mit PSpice, Eigenschaften von PSpice • Analyseoptionen (u.a. Arbeitspunktbestimmung, DC-, AC-Analyse, transientes und Frequenz-Verhalten) • Optionen zur Ergebnisdarstellung (Zeit- und Frequenzbereich) • Kennlinien nichtlinearer Bauelemente; Grundsaltungen und Arbeitspunktbestimmung • Schwingkreise; aktive Filter im Frequenz- und im Zeitbereich • Operationsverstärkerschaltungen: aktive Gleichrichter, Schmitt-Trigger, Integrator, etc. • lineare Verstärkerschaltungen mit Transistoren • digitale Schaltungen auf Gatterebene • Stromquellen und Spannungsreferenzquellen 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Studienrichtungsmodul, WING: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr. Dominik Aufderheide / Prof. Dr. Dominik Aufderheide			
12	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Robert Heinemann: PSPICE: Einführung in die Elektroniksimulation, Carl Hanser Verlag, 2011 • Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg, 2019 • Gilles Brocard: Simulation in LTSpice IV: Handbuch, Methoden und Anwendungen, Swiridoff Verlag, 2013 			

Berufliche Bildung als Forschungs- und Praxisfeld				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul (X)				
Modul-ID: BBFor&PraFeld	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
	120 h	4 CP	ET: 3. Sem.	1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots jedes Semester		Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Seminar: 2 SWS / 30 h / 30 Studierende			
3	Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die aktuelle Berufsbildungsstatistik und die Situation am Ausbildungsmarkt und können Entwicklungen zwischen Beschäftigungs- und Ausbildungssystem einschätzen. • Sie kennen die unterschiedlichen Teilbereiche des beruflichen Bildungssystems und die spezifischen Institutionen. • Die Studierenden sind in der Lage, die Rahmenbedingungen der aktuellen und perspektivischen Lebens- und Arbeitsbedingungen ihrer Lernenden einzuschätzen und bei ihren professionellen Entscheidungen zu berücksichtigen. • Sie lernen Instrumente, Methoden und Medien der betrieblichen Bildungsarbeit kennen, auch unter dem Aspekt der Unterstützung von Lernenden mit besonderem Förderbedarf. • Sie verfügen über Kenntnisse zur Gestaltung und Umsetzung des selbstgesteuerten und selbstorganisierten Lernens. <p>Dieses Modul ist Bestandteil der Studienoption Lehramt Edu-Tech Net OWL.</p>			
4	Inhalte: Themen des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Berufsbildungsstatistik: Absolvent*innen und Übergänge der Beruflichen Bildung • Arbeit, Beruf, Beruflichkeit und ihre soziale Bedeutung • Aufbau und Gestaltung des beruflichen Bildungssystems Schwerpunkt NRW: Duales System, Schulberufssystem, Weiterbildungssystem • Konzept des „Übergangssystems“ und die Wege in die berufliche Ausbildung • Konstrukt der Ausbildungsreife der Bundesagentur für Arbeit • Methoden und Medien betrieblichen Lernens: kompetenzorientierter Unterricht, SOL, gendersensible Gesprächsführung, Fachgespräch, Wissensarten • Berufsbildung in der digitalen Welt • Strukturen beruflicher Erstausbildung und beruflicher Weiterbildung sowie Umgang mit Lernenden mit besonderem Förderbedarf • Inklusionsrelevante Fragestellungen zur Entwicklung von Unterricht 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Wahlpflichtmodul, MB: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (X), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			

11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Sabine Linden / Sabine Linden
12	Literatur: Bundesagentur für Arbeit (BA) (2019): Kriterienkatalog zur Ausbildungsreife: Url: https://www.bibb.de/dokumente/pdf/a21_PaktfAusb-Kriterienkatalog-AusbReife.pdf [Stand 09.01.2019] Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (2018): Berufsbildungsbericht 2018. Url: https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsbericht_2018.pdf [Stand 09.01.2019] Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (2019): Betriebe ohne Azubis, Jugendliche ohne Ausbildungsstellen. Ausbildungsmarkt in der Krise? Url.: https://www.bibb.de/dokumente/pdf/a1_Ergebnisbericht_EM-2018_Ausbildungsmarkt_BO_20_12_18ab.pdf [Stand 28.01.2019] Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) (2018): Bildung in Deutschland 2018. Url: https://www.bildungsbericht.de/de/bildungsberichte-seit-2006/bildungsbericht-2018/pdf-bildungsbericht-2018/bildungsbericht-2018.pdf [Stand 09.01.2019] Hamburgisches WeltWirtschafts Institut (HWWI) (HWWI) (2015): Geschlechtsspezifische Berufswahl: Literatur- und Datenüberblick zu Einflussfaktoren, Anhaltspunkten struktureller Benachteiligung und Abbruchkosten. Url: http://doku.iab.de/externe/2015/k151201r03.pdf [Stand 27.03.2019] Herold, M./Landherr, B. (2004): SOL. Selbstorganisiertes Lernen. 4. Auflage. Weinheim. Sallmann, G.; IAB-Forum (2019): Der Berufs- Erfolgs- oder Auslaufmodell? Antworten aus der Geschichte auf die Frage nach der Zukunftsfähigkeit der Berufsidee. Url: https://www.iab-forum.de/der-beruf-erfolgs-oder-auslaufmodell-antworten-aus-der-geschichte-auf-die-frage-nach-der-zukunftsfahigkeit-der-berufsidee/ [Stand 29.04.2019] Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst (MWK) (2015): Wie MINT-Projekte gelingen. URL: https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/publikationen/MINT_150408_Broschuere-BaWue_DRUCK_ohneBeschnitt.pdf [Stand 28.03.2019] Qualitäts- und UnterstützungsAgentur- Landesinstitut für Schule (QUA-LiS NRW) (2019): Das Berufskolleg in Nordrhein-Westfalen im Überblick. URL: https://www.berufsbildung.nrw.de/cms/bildungsgaenge-bildungsplaene/uebersicht/index.html [Stand 09.01.2019]

Betriebswirtschaftslehre 1				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul (X)				
Modul-ID: BWL1	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 1. oder 3., ETdp: 7., ETda: 1. oder 5. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Vorlesung: 2 SWS / 30 h / 90 Studierende Übung: 2 SWS / 30 h / 30 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen und verstehen die betriebswirtschaftliche Denkweise und haben grundlegende Kenntnisse aus den relevanten Teilgebieten. Die Studierenden sind in der Lage, betriebswirtschaftliche Zusammenhänge in einem Industrieunternehmen zu erkennen und darüber hinaus befähigt, entsprechend der betrieblichen Ziele rationale Entscheidungen zur Problemlösung zu treffen und nachzuvollziehen.			
4	Inhalte: 1. Grundlagen - Begriffe und Definitionen - Unternehmensziele 2. Betriebliche Leistungserstellung (Produktion) - Produktentwicklung - Produktionswirtschaft - Qualitätsmanagement 3. Logistik - Beschaffung - Lieferketten 4. Rechnungswesen - Jahresabschluss - Kostenrechnung - Investitionsrechnung - Finanzierung 5. Marketing - Grundlagen - Preispolitik - Wettbewerbsstrategien - Produkt-Markt-Strategien 6. Konstitutive Entscheidungen - Standortwahl - Rechtsformen - Zusammenarbeit zwischen Unternehmen 7. Unternehmensführung - Organisation - Personalmanagement - Controlling			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik () FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik (X) Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Wahlpflichtmodul, WING: Pflichtmodul, MB: Pflichtmodul, DPM PO 19: Pflichtmodul, DPM PO 22: Pflichtmodul, DT-B: Pflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			

8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (X), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (X), ergänzt durch Fachvortrag ()
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Andreas Brenke / Prof. Dr.-Ing. Andreas Brenke
12	Literatur: Literaturempfehlungen werden am Anfang des Semesters gegeben.

Eignungs- und Orientierungspraktikum				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul (X)				
Modul-ID: Eign&OrPrakt	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 5. oder 6. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots jedes Semester		Kontaktzeit 0 SWS / 0 h	Selbststudium 150 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Einführendes Seminar an der Hochschule / Praktikum 25 Tage (75 Zeitstunden)			
3	<p>Qualifikationsziele: Die Absolventinnen und Absolventen des Eignungs- und Orientierungspraktikums (§ 12 Absatz 2 Satz 1 des Lehrerausbildungsgesetzes) verfügen über die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Komplexität des schulischen Handlungsfelds aus einer professions- und systemorientierten Perspektive zu erkunden und auf die Schule bezogene Praxis- und Lernfelder wahrzunehmen und zu reflektieren, • erste Beziehungen zwischen bildungswissenschaftlichen Theorieansätzen und konkreten pädagogischen Situationen herzustellen, • erste eigene pädagogische Handlungsmöglichkeiten zu erproben und vor dem Hintergrund der gemachten Erfahrung die Studien- und Berufswahl zu reflektieren und • Aufbau und Ausgestaltung von Studium und eigener professioneller Entwicklung reflektiert mitzugestalten. <p>Dieses Modul ist Bestandteil der Studienoption Lehramt Edu-Tech Net OWL.</p>			
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführende Besprechung vor Beginn des Praktikums • Schwerpunkte: Erkundung und Kennenlernen des Handlungsfeldes Berufskolleg, Hospitation im Unterricht, Umsetzung einer Unterrichtssequenz und Sammlung von ersten Unterrichtserfahrungen • theoriegeleitete Beobachtung von zwei selbst gewählten Schwerpunktaspekten in Unterrichtsstunden oder -situationen, inklusive Verschriftlichung und Reflexion. <p>Das Eignungs- und Orientierungspraktikum umfasst 25 Praktikumstage (5 Wochen) am Berufskolleg (insgesamt 75 Zeitstunden am Berufskolleg mit 15 Zeitstunden pro Woche). Das Praktikum wird in einem Bericht dokumentiert und reflektiert.</p>			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Wahlpflichtmodul, MB: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen: Bestandene Teilprüfung „Unterricht und allgemeine Didaktik“ (Modul Grundlagen Unterricht und Praxis)			
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung ()</p> <p>Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (X), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()</p>			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			
11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Sabine Linden / Sabine Linden			

12 Literatur:

Bräuer, Gerd (2014): Das Portfolio als Reflexionsinstrument für Lehrende und Studierende. Opladen und Toronto: Budrich.

Himpsl-Gutermann, Klaus (2012): E-Portfolios in der universitären Weiterbildung. Studierende im Spannungsfeld von Reflexivem Lernen und Digital Career Identity. Boizenburg: Verlag Werner Hülsbusch.

Korthagen, Fred (2014): Schulwirklichkeit und Lehrerbildung: Reflexion der Lehrertätigkeit. Hamburg: EB-Verlag

Grundlagen Unterricht und Praxis

Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul (X)

Modul-ID: GruUnt&Pra	Workload 180 h	Credits 6 CP	Studiensemester ET: 1. bis 3. Sem.	Dauer 1 oder 2 Semester
--------------------------------	--------------------------	------------------------	--	-----------------------------------

1	Häufigkeit des Angebots jedes Semester	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 120 h
----------	--	------------------------------------	-------------------------------

2 Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße:

Teilmodul 1 und 2 jeweils:
Seminar: 2 SWS / 30 h / 30 Studierende

3 Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage,

- den Kompetenzerwerb einer Lehrkraft zu beschreiben, die Handlungskompetenzen eines Berufspädagogen zu erläutern und den eigenen Kompetenzerwerb als individuellen, gestalt- und steuerbaren Prozess einzuordnen,
- Unterricht als hochkomplexe Lehr-/ Lernsituation zu verstehen, die mittels fachlicher Kompetenzen gestaltet und reflektiert wird,
- die kognitiven Grundlagen des Lehrens und Lernens anhand von Lerntheorien, didaktischen Modellen und dem Einsatz von Methoden und Medien zu erläutern,
- hierzu curriculare Vorgaben und didaktische Ansätze der allgemeinen und beruflichen Bildung hinsichtlich ihrer Zielsetzungen zu bewerten,
- diese theoretischen Grundlagenkenntnisse der Unterrichtsgestaltung, inklusive der relevanten Ordnungsmittel (Rahmenlehrplan/Didaktische Jahresplanung), in Bezug auf die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht einfließen zu lassen,
- die Notwendigkeit der Diagnostik von Lernenden mit besonderem Förderbedarf begründet zu erklären,
- dazu geeignete Instrumente einer förderorientierten Diagnostik auszuwählen, die Bedingungen der Anwendung zu erläutern und den Gegensatz zur Leistungsdiagnostik des Regelunterrichtes zu reflektieren,
- das erworbene Wissen für die erfolgreiche Umsetzung des Orientierungspraktikums und des Praktikumsberichtes zur Anwendung zu bringen.

Spezifische Kompetenzen:

Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage,

- exemplarische Inhalte für heterogene/diverse Lerngruppen auszuwählen, zu elementarisieren und curricular anzuordnen zur Vorbereitung eines inklusiven Lernangebotes im Unterricht,
- geeignete Unterrichtskonzepte auszuwählen und hinsichtlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Wirkungen auf die Zielgruppen der heterogenen/diversen Schülerschaft für die Lehr-Lernprozesse in der Berufsbildung zu berücksichtigen.

Die Anforderungen der qualifizierten Teilnahme (Form und Umfang) an den Veranstaltungen gibt die Lehrkraft rechtzeitig bekannt.

Zielgruppe:

Die Wahlpflichtfächer der Studienoption Lehramt Berufskolleg (Edu-Tech Net OWL) richten sich an die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen. Diese Wahlpflichtfächer ermöglichen den Übergang in den Master of Education für das Berufskolleg, Bereich Technik, der Universität Paderborn.

4	<p>Inhalte: Zum Kern der Lehrer*innen-Ausbildung gehört das bildungswissenschaftliche Studium. Die Studierenden sollen sich wissenschaftlich fundiertes Wissen und Können zur zielgruppengerechten Gestaltung von schüleraktivem Unterricht aneignen.</p> <p>Teilmodul 1: Unterricht und allgemeine Didaktik Inhalte der Veranstaltung beziehen sich auf die von der Kultusministerkonferenz formulierten „Standards für die Lehrerbildung“: die Analyse der Voraussetzungen der Lernenden, die Einweisung in die rechtlichen Ordnungsmittel und deren Vorgaben zur Unterrichtsgestaltung, der Überblick über Lerntheorien und didaktische Modelle und die Einführung in die Grundlagen der Planungs- und Auswahlentscheidungen des Unterrichtsentwurfes (Zielgruppenanalyse, Lernzielformulierung, Didaktische Analyse, Lernstoffbegrenzung mittels Techniken der didaktischen Reduktion, Auswahl und Einsatzkriterien von Methoden und (digitalen) Medien).</p> <p>Teilmodul 2: Diagnose und Förderung Inhalte der Veranstaltung dienen der Entwicklung der pädagogischen Professionalität der Lehrkraft in Bezug auf die spezifische Förderung von heterogenen/diversen Zielgruppen von Lernenden im Klassenverband. Die Einführung in das Konzept der „Diagnose und individuellen Förderung“ vermittelt Kenntnisse über Diagnosemethoden, z.B. der Beobachtung, zur Analyse von ggf. vorliegenden Förderbedarfen der Lernenden, über den Einsatz der individuellen Bezugsnorm zur Beurteilung von Leistungen, über Gesprächsführungstechniken im Unterricht, den Einsatz und die Umsetzungskriterien von individuellem Feedback, die Implementierung einer positiven Fehlerkultur im Unterricht, sowie über die Analyse der Voraussetzungen und Förderungen der Kompetenzen zur Befähigung des selbstorganisierten Lernens der Schülerschaft.</p> <p>Die beiden Teilmodule werden jeweils als Teilprüfungen (TP) abgelegt, als Teile des gesamten Moduls Grundlagen Unterricht und Praxis, das aus Teilmodul 1: Unterricht und allgemeine Didaktik und Teilmodul 2: Diagnose und Förderung besteht. Die sechs Credits werden dann vergeben, wenn beide Teilprüfungen erfolgreich bestanden wurden.</p> <p>Beide Teilmodule werden in jedem Semester angeboten.</p>
5	<p>Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()</p>
6	<p>Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Wahlpflichtmodul, MB: Wahlpflichtmodul</p>
7	<p>Besondere Teilnahmevoraussetzungen: Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.</p>
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (X), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung</p>
11	<p>Modulverantwortung / Lehrende(r): Sabine Linden / Sabine Linden</p>

12 Literatur:

Teilmodul 1:

Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen (2011): Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen. Url: https://www.fibaa.org/fileadmin/redakteur/pdf/ZERT/Der_Deutsche_Qualifikationsrahmen_fue_lebenslanges_Lernen.pdf [Stand 05.11.2023].

Bovet, G., Hunwendiek, V. (Hrsg.) (2014): Leitfaden Schulpraxis. Pädagogik und Psychologie für den Lehrberuf. 7. überarbeitete Neuauflage. Berlin: Cornelsen.

Jank, W.; Meyer, H. (2014): Didaktische Modelle: 11. Auflage: Berlin: Cornelsen.

Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSB) (2017): Didaktische Jahresplanung. Pragmatische Handreichung für die Fachklassen des dualen Systems. Url:

https://broschuerenservice.land.nrw/files/download/pdf/didaktischejahresplanung-mit-einleger-2018-2-pdf_von_didaktische-jahresplanung_vom_staatskanzlei_2860.pdf [Stand 10.01.2024].

Riedl, A. (2011): Didaktik der beruflichen Bildung. 2., komplett überarbeitete und erheblich erweiterte Auflage. Stuttgart: Franz Steiner.

Tulodziecki, G., Herzig, B., Blömeke, S. (2017): Gestaltung von Unterricht. Eine Einführung in die Didaktik. 3., überarbeitete u. erweiterte Auflage: Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

Seidel, T., Krapp, A. (Hrsg.) (2014): Pädagogische Psychologie. 6. Auflage. Weinheim/Basel: Beltz.

Teilmodul 2:

Bezirksregierung Münster (2012): Individuelle Förderung in heterogenen Lerngruppen. Handreichung zu Unterrichtsentwicklung auf Basis kooperativen Lernens. Url:

https://www.berufsbildung.nrw.de/cms/upload/individuelle_foederung/handreichung_individuelle_foerder2.pdf [Stand 20.25.2022].

Boer de, H.; Reh, S. (Hrsg.) (2012): Beobachtung in der Schule – Beobachten lernen. Wiesbaden: Springer VS.

Eckert, M. (2013): Formen der Diagnose und Förderung. Münster: Waxmann.

Grell, J.; Grell, M. (2010): Unterrichtsrezepte. 12., neu ausgestattete Auflage 2010. Weinheim und Basel: Beltz.

Helmke, A. (2015): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. 7., aktualisierte Auflage, berücksichtigt die Hattie-Studien. Seelze-Velbert: Klett/Kallmeyer.

Lerche, T. (2014): Grundwissen Lehrerbildung: Leistung messen – Praxisorientierung, Fallbeispiele, Reflexionsaufgaben. Berlin: Cornelsen.

Paradies, L.; Linser, H.J.; Greving, J. (2019): Diagnostizieren, fordern und fördern. Scriptor Praxis. 6., überarbeitete Neuauflage. Berlin: Cornelsen.

Prediger, WS.; Wittmann, G. (2009): Aus Fehlern lernen – (wie) ist das möglich? In: Praxis der Mathematik in der Schule. Sekundarstufe 1 und 2, 51. H. 27, S. 1-8.

Technikdidaktik 1 (Teilmodul 1)

Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul (X)

Modul-ID:	Workload	Credits	Studiensemester	Dauer
TecDid1	90 h	3 CP	ET: 5. Sem.	1 Semester

1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h
----------	--	------------------------------------	------------------------------

2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Seminar: 2 SWS / 30 h / 30 Studierende
----------	---

3	<p>Qualifikationsziele: Teilmodul 1: Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen (ET bzw. MB)</p> <p>Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Faches Elektrotechnik bzw. Maschinenbautechnik zu erklären, • fachwissenschaftliche Besonderheiten der Elektrotechnik oder Maschinenbautechnik, wie z. B. die Modellierung, die Darstellung in Ersatzschaltbildern, Funktionsdiagrammen, Flussdiagrammen und Blockschaltbildern sowie elektrotechnische oder maschinenbautechnische Systembetrachtungen in didaktische Konzepte einfließen zu lassen, • fachliche Konzepte und Methoden zum Lehren und Lernen gegenüberzustellen, • die vermittelten Methoden zum Lehren und Lernen zu systematisieren und inhalts-, problem- und zielgruppengerecht auszuwählen, • Ziele, Inhalte und Standards entsprechend dem Ausbildungsziel (Berufsgrundschuljahr, Berufsfachschulen, Höhere Berufsfachschule, etc.) zu formulieren und zu begründen, • fachliche Inhalte in didaktischen Kontexten berufsfeldorientiert zu strukturieren und im Rahmen betrieblicher Aufgaben zu bearbeiten, • Ziele und Inhalte für Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen vor dem Hintergrund betrieblicher Anforderungen zu formulieren und zu begründen, • transparente Leistungskontrollen für berufliche Konzepte einzusetzen, • mit technikdidaktischen Begriffen technische Lern- und Bildungsphänomene für Lernende mit unterschiedlichen Ausgangslagen zu beschreiben, • digitale Werkzeuge zur zielgruppenorientierten Differenzierung im technischen Unterricht zu nutzen, • (digitale) Medien für die Unterstützung fachlicher Lernprozesse auszuwählen und in ausgewählten Einsatzkontexten für heterogene Lerngruppen sach-, fach-, und situationsgerecht einzusetzen und ihre Entscheidungen zu begründen. <p>Spezifische Kompetenzen: Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • exemplarische Inhalte für heterogene Lerngruppen auszuwählen, zu elementarisieren und curricular anzuordnen zur Vorbereitung eines inklusiven Umgangs mit Heterogenität, • geeignete Unterrichtskonzepte auszuwählen und hinsichtlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Wirkungen auf die Zielgruppen der heterogenen Schülerschaft in der Berufsbildung in den Lehr-Lernprozessen zur Anwendung zu bringen. <p>Die Anforderungen der qualifizierten Teilnahme (Form und Umfang) an den Veranstaltungen gibt die Lehrkraft rechtzeitig bekannt.</p> <p>Zielgruppe: Die Wahlpflichtfächer der Studienoption Lehramt Berufskolleg (Edu-Tech Net OWL) richten sich an die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen. Die Wahlpflichtfächer ermöglichen den Übergang in den Master of Education für das Berufskolleg der Universität Paderborn.</p>
----------	---

4	<p>Inhalte:</p> <p>Teilmodul 1: Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen (ET bzw. MB) Zum Kern der Lehrerausbildung gehört der Erwerb didaktischer Kompetenzen, die auf Fachkompetenzen aufbauen und sie ergänzen. Dieses Modul legt die Grundlage der auf das Berufskolleg bezogenen didaktischen Ausbildung mit ihren Fachrichtungen und den darauf bezogenen Berufs- und Arbeitsfeldern und soll Konzepte und Methoden für die Gestaltung und Reflexion von schüleraktivem Unterricht bieten. Didaktische Konzepte, Modelle und Methoden werden gezielt auf Beispiele aus den Gebieten der Elektrotechnik bzw. Maschinenbautechnik angewandt.</p> <p>Inhalte der Veranstaltung sind historische, aktuelle und zukünftige Entwicklungen im Berufsfeld der Elektrotechnik bzw. Maschinenbautechnik, das Lernfeldkonzept in elektrotechnischen bzw. maschinenbautechnischen Berufen, Rahmenlehrpläne und Richtlinien des Landes NRW, betriebliche Aufträge und außerschulische Lernorte.</p> <p>Teilmodul 1 wird als Teilprüfung (TP) abgelegt, als Teil des gesamten Moduls Technikdidaktik 1 und 2, das aus Teilmodul 1: Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen und Teilmodul 2: Theorien, Modelle, Methoden und Medien der Technikdidaktik besteht. Teilmodul 2 wird als Teilprüfung abgelegt. Die sechs Credits werden dann vergeben, wenn beide Teilprüfungen erfolgreich bestanden wurden.</p> <p>Teilmodul 1 findet im Wintersemester statt, Teilmodul 2 im Sommersemester. Beide Teilmodule liegen als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit.</p> <p>Beratung zu dem Modul: Sabine Linden, Koordinatorin der Studienoption Lehramt an der FH SWF.</p>
5	<p>Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik () FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn (X)</p>
6	<p>Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Wahlpflichtmodul, MB: Wahlpflichtmodul</p>
7	<p>Besondere Teilnahmevoraussetzungen: Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.</p>
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (X), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung</p>
11	<p>Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen (U PB) / Mats Vernholz (Lehrbeauftragter)</p>
12	<p>Literatur: Melezinek, A. (1999): Ingenieurpädagogik - Praxis der Vermittlung technischen Wissens. 4. Aufl., Springer-Verlag. Schelten, A. (2013): Einführung in die Berufspädagogik. 4. Aufl., Franz Steiner Verlag. Jank, W.; Meyer, H. (2011): Didaktische Modelle. 10. Aufl., Cornelsen Scriptor. Hüttner, A. (2009): Technik unterrichten: Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht. Europa Lehrmittel. Nashan, R.; Ott, B. (1995): Unterrichtspraxis Metalltechnik/Maschinentechnik – Didaktisch-methodische Grundlagen für Schule und Betrieb. 2. Aufl. Dümmler.</p>

<p>Bonz, B. (2009): Methodik. Lern-Arrangements in der Berufsbildung. 2. Aufl., Schneider Verlag.</p> <p>Haspas, K. (1969): Methodik des Physikunterrichts. Volk und Wissen.</p> <p>Howe, F. (2013): Potenziale digitaler Medien für das Lernen und Lehren in der gewerblich-technischen Berufsausbildung, Berufs- und Wirtschaftspädagogik online. http://www.bwpat.de/ht2013/ft08/howe_ft08-ht2013.pdf</p> <p>Memmert, W. (1995): Didaktik in Grafiken und Tabellen, 5. Aufl., Klinkhardt.</p> <p>Meyer, H. (2013): Was ist guter Unterricht? 9. Aufl., Cornelsen.</p> <p>MSW NRW (2011): Ordnung des Vorbereitungsdienstes und der Staatsprüfung für Lehrämter an Schulen.</p> <p>Ott, B. (2007): Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens: Ganzheitliches Lernen in der beruflichen Bildung. 3. Aufl., Cornelsen.</p>
--

Technikdidaktik 2 (Teilmodul 2)

Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul (X)

Modul-ID: TecDid2	Workload 90 h	Credits 3 CP	Studiensemester ET: 6. Sem.	Dauer 1 Semester
----------------------	------------------	-----------------	--------------------------------	---------------------

1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h
---	---	-----------------------------	-----------------------

2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Seminar: 2 SWS / 30 h / 30 Studierende
---	--

3	Qualifikationsziele: Teilmodul 2: Theorien, Modelle, Methoden und Medien der Technikdidaktik (ET bzw. MB)
---	--

Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage,

- Grundlagen des Faches Elektrotechnik bzw. Maschinenbautechnik zu erklären,
- fachwissenschaftliche Besonderheiten der Elektrotechnik oder Maschinenbautechnik, wie z. B. die Modellierung, die Darstellung in Ersatzschaltbildern, Funktionsdiagrammen, Flussdiagrammen und Blockschaltbildern sowie elektrotechnische oder maschinenbautechnische Systembetrachtungen in didaktische Konzepte einfließen zu lassen,
- fachliche Konzepte und Methoden zum Lehren und Lernen gegenüberzustellen,
- die vermittelten Methoden zum Lehren und Lernen zu systematisieren und inhalts-, problem- und zielgruppengerecht auszuwählen,
- Ziele, Inhalte und Standards entsprechend dem Ausbildungsziel (Berufsgrundschuljahr, Berufsfachschulen, Höhere Berufsfachschule, etc.) zu formulieren und zu begründen,
- fachliche Inhalte in didaktischen Kontexten berufsfeldorientiert zu strukturieren und im Rahmen betrieblicher Aufgaben zu bearbeiten,
- Ziele und Inhalte für Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen vor dem Hintergrund betrieblicher Anforderungen zu formulieren und zu begründen,
- transparente Leistungskontrollen für berufliche Konzepte einzusetzen,
- mit technikdidaktischen Begriffen technische Lern- und Bildungsphänomene für Lernende mit unterschiedlichen Ausgangslagen zu beschreiben,
- digitale Werkzeuge zur zielgruppenorientierten Differenzierung im technischen Unterricht zu nutzen,
- (digitale) Medien für die Unterstützung fachlicher Lernprozesse auszuwählen und in ausgewählten Einsatzkontexten für heterogene Lerngruppen sach-, fach-, und situationsgerecht einzusetzen und ihre Entscheidungen zu begründen.

Spezifische Kompetenzen:

Die Studierenden sind nach dem Besuch des Moduls in der Lage,

- exemplarische Inhalte für heterogene Lerngruppen auszuwählen, zu elementarisieren und curricular anzuordnen zur Vorbereitung eines inklusiven Umgangs mit Heterogenität,
- geeignete Unterrichtskonzepte auszuwählen und hinsichtlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Wirkungen auf die Zielgruppen der heterogenen Schülerschaft in der Berufsbildung in den Lehr-Lernprozessen zur Anwendung zu bringen.

Die Anforderungen der qualifizierten Teilnahme (Form und Umfang) an den Veranstaltungen gibt die Lehrkraft rechtzeitig bekannt.

Zielgruppe:

Die Wahlpflichtfächer der Studienoption Lehramt Berufskolleg (Edu-Tech Net OWL) richten sich an die Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik, Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen. Die Wahlpflichtfächer ermöglichen den Übergang in den Master of Education für das Berufskolleg der Universität Paderborn.

4	<p>Inhalte: Teilmodul 2: Theorien, Modelle, Methoden und Medien der Technikdidaktik (ET bzw. MB)</p> <p>Zum Kern der Lehrerausbildung gehört der Erwerb didaktischer Kompetenzen, die auf Fachkompetenzen aufbauen und sie ergänzen. Dieses Modul legt die Grundlage der auf das Berufskolleg bezogenen didaktischen Ausbildung mit ihren Fachrichtungen und den darauf bezogenen Berufs- und Arbeitsfeldern und soll Konzepte und Methoden für die Gestaltung und Reflexion von schüleraktivem Unterricht bieten. Didaktische Konzepte, Modelle und Methoden werden gezielt auf Beispiele aus den Gebieten der Elektrotechnik bzw. Maschinenbautechnik angewandt.</p> <p>Inhalte der Veranstaltung sind didaktische Konzepte, Modelle und Methoden, angewandt auf Beispiele der Elektrotechnik bzw. Maschinenbautechnik, didaktische Reduktion, Problemlösestrategien im handlungsorientierten Unterricht, Einsatz von modernen Kommunikations- und Präsentationstechniken, Bildungsziele und Bildungsstandards und diagnostische Verfahren. Anhand von Literaturrecherchen werden aktuelle Themen der Technikdidaktik analysiert und der aktuelle Forschungsstand diskutiert.</p> <p>Teilmodul 2 wird als Teilprüfung (TP) abgelegt, als Teil des gesamten Moduls Technikdidaktik 1 und 2, das aus Teilmodul 1: Didaktische Grundlagen der beruflichen Fachrichtungen und Teilmodul 2: Theorien, Modelle, Methoden und Medien der Technikdidaktik besteht. Die sechs Credits werden dann vergeben, wenn beide Teilprüfungen erfolgreich bestanden wurden.</p> <p>Teilmodul 1 findet im Wintersemester statt, Teilmodul 2 im Sommersemester. Beide Teilmodule liegen als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit.</p> <p>Beratung zu dem Modul: Sabine Linden, Koordinatorin der Studienoption Lehramt an der FH SWF.</p>
5	<p>Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik () FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn (X)</p>
6	<p>Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Wahlpflichtmodul, MB: Wahlpflichtmodul</p>
7	<p>Besondere Teilnahmevoraussetzungen: Im Modul kann die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Die Einschreibung in den entsprechenden Kurs auf der Lernplattform ist in diesen Fällen Voraussetzung für die Teilnahme.</p>
8	<p>Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (X), Hausarbeit (X), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung</p>
11	<p>Modulverantwortung / Lehrende(r): Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen (U PB) / Mats Vernholz (Lehrbeauftragter)</p>
12	<p>Literatur: Melezinek, A. (1999): Ingenieurpädagogik - Praxis der Vermittlung technischen Wissens. 4. Aufl., Springer-Verlag. Schelten, A. (2013): Einführung in die Berufspädagogik. 4. Aufl., Franz Steiner Verlag.</p>

Jank, W.; Meyer, H. (2011): Didaktische Modelle. 10. Aufl., Cornelsen Scriptor.

Hüttner, A. (2009): Technik unterrichten: Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht. Europa Lehrmittel.

Nashan, R.; Ott, B. (1995): Unterrichtspraxis Metalltechnik/Maschinentechnik – Didaktisch-methodische Grundlagen für Schule und Betrieb. 2. Aufl. Dümmler.

Bonz, B. (2009): Methodik. Lern-Arrangements in der Berufsbildung. 2. Aufl., SchneiderVerlag.

Haspas, K. (1969): Methodik des Physikunterrichts. Volk und Wissen.

Howe, F. (2013): Potenziale digitaler Medien für das Lernen und Lehren in der gewerblich-technischen Berufsausbildung, Berufs- und Wirtschaftspädagogik online. http://www.bwpat.de/ht2013/ft08/howe_ft08-ht2013.pdf

Memmert, W. (1995): Didaktik in Grafiken und Tabellen, 5. Aufl., Klinkhardt.

Meyer, H. (2013): Was ist guter Unterricht? 9. Aufl., Cornelsen.

MSW NRW (2011): Ordnung des Vorbereitungsdienstes und der Staatsprüfung für Lehrämter an Schulen.

Ott, B. (2007): Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens: Ganzheitliches Lernen in der beruflichen Bildung. 3. Aufl., Cornelsen.

Technische Fremdsprache				
Pflichtmodul () Pflichtmodul EE () Pflichtmodul IIA () Wahlpflichtmodul (X)				
Modul-ID: TecFreSpr	Workload 150 h	Credits 5 CP	Studiensemester ET: 1. oder 3., ETdp: 7., ETda: 1. oder 5. Sem.	Dauer 1 Semester
1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h
2	Lehrformen (in SWS / h pro Semester) und Gruppengröße: Übung: 4 SWS / 60 h / 25 Studierende			
3	Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundelemente der englischen Fachsprache in technischen Bereichen und können spezifische Wissensfelder und Arbeitsbereiche in der Fremdsprache recherchieren und darstellen. Sie haben eine erweiterte und vertiefte Hör- und Lesekompetenz sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten im Sprechen und Schreiben erworben. Die Studierenden sind in der Lage, anhand von originalsprachlichen Textbeispielen aus dem Bereich der allgemeinen Technik und im Besonderen der Elektrotechnik fachspezifische Wortfelder zu erschließen sowie inhaltlich, lexikalisch und syntaktisch kompetent über fachliche Themen mündlich und schriftlich zu kommunizieren. Außerdem haben sie gelernt, kurze technische Präsentationen in Englisch zu halten und diese zielgruppenspezifisch zu kommunizieren. Eine zusätzlich erworbene Kompetenz ist die Kenntnis und jeweilige Anwendung von Arbeitsmethoden zur Erschließung neuer sprachlicher Bereiche und zur Bewältigung neuer Kommunikationssituationen.			
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung der vorhandenen Englischkenntnisse (Grammatik, Grundwortschatz, Wortbildungsregeln, Orthographie, Aussprache, IPA) • Technische Begriffsdefinitionen und Objektbeschreibungen • Beschreibung technischer Geräte, Prozesse und Mechanismen • Bedienungs- und Wartungsanleitungen; Maßeinheiten; Zeitreferenz • Diskussion technischer Probleme und Problemlösungen • Vortragsstruktur und zielgruppenorientierte Präsentation • Kommunikations- und Präsentationstechniken (Leitlinien, Körpersprache, Stimmeinsatz, Praxiskodex) im englischsprachigen Raum • Erarbeitung von Wort- und Bedeutungsfeldern und Umgang mit Wörterbüchern • Authentische Dokumente sowie Videoclips zu aktuell relevanten technischen Themen aus verschiedenen Bereichen von/mit SprecherInnen unterschiedlichen sprachlichen Hintergrunds (Englisch als internationales Kommunikationsmedium) 			
5	Das Modul wird angeboten von FB Elektrische Energietechnik (X) FB Maschinenbau-Automatisierungstechnik () Universität Paderborn ()			
6	Verwendung des Moduls in folgenden Studiengängen: ET: Wahlpflichtmodul			
7	Besondere Teilnahmevoraussetzungen:			
8	Prüfungsvoraussetzungen: Studienleistung () Prüfungsformen: Klausur (), Mündliche Prüfung (), Hausarbeit (), Projektarbeit (), Kombinationsprüfung (), Portfolio (X), semesterbegl. Teilprüfungen (), ergänzt durch Fachvortrag ()			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote: Gemäß § 23 Absatz 2 Fachprüfungsordnung			

11	Modulverantwortung / Lehrende(r): Sibylle Abbou / Sibylle Abbou
12	Literatur: <ol style="list-style-type: none">1. Uwe Dzeia, Birgit Haberl, Jürgen Köhler-Technical English Basics– Europa-Lehrmittel; 4 ed. (2010), ISBN: 978-38085719412. Uwe Dzeia, Jürgen Köhler-Technical English - Grammar: Information & Exercises– 2 edition (2012), ISBN: 978-38085719033. Wagner, Lloyd Zörner- Technical Grammar and Vocabulary, Cornelsen & Oxford 1998, ISBN 3-8109-2043-64. Erica J. Williams- Presentations in English, Macmillan, 2008, ISBN 978-0-230-02876-05. Freeman, H.-Technisches Taschenwörterbuch D-E/E-D, Hueber Verlag GmbH & Co K; 5th ed. (2000), ISBN: 978-3190062126 und ISBN-13: 978-31900621336. Powell, M. - Presenting in English - CENGAGE; Pap/Com edition (2011),how to give successful presentations ISBN: 978-11118322787. Tondorf, Meinhold, Sarkowski-Schlüssel zum elektrotechnischen Englisch, epert Verlag, ISBN: 978-38850850658. Wanke, Havlicek, Warner- Englisch für Elektrotechniker und Elektroniker: English for Electrical and Electronics Engineers, Brandstetter, O; 4., Aufl. edition (1993), ISBN: 978-38709714729. Patricia Piekenbrock , Bionics: Learning from nature - impulses for innovation–2019, Vogel Communications Group GmbH & Co. KG; 2 edition, ISBN: 978-3834334503 <p>Modulspezifische Literatur ergibt sich außerdem aus den Bereichen der Elektrotechnik und aus aktuellen Ausgaben von Fachzeitschriften.</p>