

Modulhandbuch

Lehramt für Berufsbildende Schulen

Teilstudiengang

Bachelor of Education Elektrotechnik

Stand: Juli 2023

Inhaltsverzeichnis

I. Qualifikationsziele	3
II. Übersicht über den Studienverlauf	5
III. Modulbeschreibungen	6
Modul 1 Mathematik 1	7
Modul 2 Mathematik 2	9
Modul 3 Grundlagen der Elektrotechnik 1	10
Modul 4 Grundlagen der Elektrotechnik 2	12
Modul 5 Technische Physik 1	14
Modul 6 Technische Physik 2	16
Modul 7 Einführung in die Informatik	18
Modul 8 Elektrische Messtechnik	19
Modul 9 C-Programmierung	21
Modul 10 Digitaltechnik	23
Modul 11 Grundlagen der Informationstechnik	25
Modul 12 Regelungstechnik 1	27
Modul 13 Elektronik 1	29
Modul 14 Elektrische Maschinen	31
Modul 15 Einführung in die Energietechnik	33
Modul 16 Technikdidaktik	34
Modul Bachelor-Abschlussarbeit	37

I. Qualifikationsziele

Berufsfähigkeit: Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über grundlegendes Wissen aus dem Bereich der Elektrotechnik und der Technikdidaktik. Dieses Wissen befähigt sie, sich eigenständig weitere fachrelevante Inhalte sowie fachlich relevante Kontexte zu erschließen, zu verstehen und einzuordnen. Auf dieser Basis gelingt es ihnen, Fachunterricht an Berufsschulen kompetenzorientiert zu planen, auch unter Nutzung digitaler Medien. Sie zeichnen sich durch eine hohe kommunikative Kompetenz aus, die sich unter anderem darin zeigt, dass sie mit anderen fachfremden und fachnahen Lehrerkolleginnen und -kollegen, mit den eigenen Schülerinnen und Schülern und mit der Öffentlichkeit jeweils adressatenspezifisch kommunizieren. Auf der Basis einer im Studium geschulten, wissenschaftlich fundierten Reflexionskompetenz sind die Absolventinnen und Absolventen jederzeit in der Lage, ihr eigenes Praxishandeln im Unterricht kriteriengeleitet zu hinterfragen und gegebenenfalls zu modifizieren.

Wissenschaftliche Exzellenz:

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die Wissenschaftlichkeit von fachspezifischen, technikdidaktischen sowie unterrichtsbezogenen Aussagen einzuschätzen und zu beurteilen. Neue wissenschaftliche Befunde aus der Elektrotechnik können sie in passende Theorierahmen einordnen und adressatengerecht kommunizieren. Zudem können sie im Sinne eines kompetenten Theorie-Praxis-Transfers Auswirkungen neuer wissenschaftlicher Befunde auf die Unterrichtspraxis einschätzen. Sie wissen um ausgewählte Methoden fachspezifischer Forschung und können damit, unterstützt durch Lehrende, elektrotechnische sowie technikdidaktische Untersuchungen planen, durchführen, auswerten, präsentieren und hinterfragen. Über erste konkrete Kontakte zu lokalen Praxisnetzwerken der Hochschule sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, Wettbewerbssituationen in der Fachpraxis einzuschätzen, Innovationspotenziale zu identifizieren und mit Unterstützung Lehrender erste Ideen einer innovationsorientierten Forschung für die Praxis zu entwickeln. Die internationalen Kooperationsnetzwerke der Hochschule in Forschung und Praxis eröffnen den Absolventinnen und Absolventen dabei erste Einblicke und Erfahrungen auch in inter- und transnationale Dimensionen von Forschung und Innovation.

Persönlichkeitsentwicklung:

Sowohl das im Studium erworbene Wissen als auch die im Zuge der Arbeit an der Berufsfähigkeit erworbenen Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen, wie beispielsweise kommunikative Kompetenz oder Reflexionskompetenz, ermöglichen den Absolventinnen und Absolventen, ihre eigene Rolle und Stellung in der Welt analytisch und reflektiert zu erfassen und zu hinterfragen. Durch Lern- und Prüfungsformen, die Raum lassen für eine vertiefte, intensive und diskursive Auseinandersetzung mit Fach- und Querschnittsthemen, bietet das Studium die Möglichkeit, sich mit der eigenen Involviertheit auf verschiedensten Ebenen menschlichen Handelns, von großen globalen Zusammenhängen bis hinunter zu konkreten regionalen und lokalen Kontexten, auseinanderzusetzen. Als Resultat dieser Auseinandersetzung haben die Absolventinnen und Absolventen ihre Werthaltungen kritisch reflektiert, an demokratischen Aushandlungsprozessen teilgenommen und ihre Diversitätskompetenz geschult. Darüber hinaus sind sie sich ihrer Rolle in der Persönlichkeitsentwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler bewusst.

Übernahme gesellschaftlicher Verantwortung:

Die Absolventinnen und Absolventen sind auf der Basis des im Studiums erworbenen Wissens und der geschulten Kompetenzen in der Lage, zu gesellschaftlich relevanten Themen - insbesondere solchen, die kontrovers diskutiert werden - ein Urteil zu entwickeln, das fachlich angemessen ist und auf einer Basis von differenzierter Analyse und Reflexion steht. Sie können Meinungen von fachlich fundierten Stellungnahmen unterscheiden und verfügen über Ambiguitätstoleranz im Umgang mit antagonistischen Haltungen - wobei sie diese konkret auf ihre Nähe oder Distanz zur freiheitlich-demokratischen Grundordnung zu befragen vermögen - und eine (konflikt-)lösungsorientierte Perspektive in Aushandlungsprozessen, die sie als Bürgerinnen und Bürger auch unter Einbringung ihrer fachlichen Expertise, mitzugestalten. Durch das Studium wissen die Absolventinnen und Absolventen um pädagogische Verfahren der Urteilsreflexion und sind in der Lage, diese sowohl selbstreflexiv einzusetzen als auch in ihrer Rolle als Lehrkraft. Durch Letzteres fördern sie die politische Mündigkeit ihrer Schülerinnen und Schüler.

II. Übersicht über den Studienverlauf

Der Teilstudiengang Bachelor of Education Elektrotechnik setzt sich aus Modulen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik des Fachbereichs Ingenieurwesen zusammen, die durch Module zur Technikdidaktik ergänzt werden.

Im ersten Semester umfassen die Module Teilstudiengangs Bachelor of Education Elektrotechnik 25 Leistungspunkte (CP). Im weiteren Verlauf des Studiums nimmt dieser Anteil in dem Maße ab, in dem die Anteile des Allgemeinbildenden Fachs und der Bildungswissenschaften steigen, so dass jedes Semester des Lehramtstudiums insgesamt 30 Leistungspunkte aufweist.

Tab. 1: Studienverlauf

Code	Bezeichnung Lehrveranstaltung	Leistung PL/SL	Leistungspunkte (CP) im Semester						
			1	2	3	4	5	6	
MATH 1-2	Mathematik 1-2	PL	10	5					
GDE 1-2	Grundlagen der Elektrotechnik 1-2	PL	5	5					
TPH 1-2	Technische Physik 1-2	PL	5	5					
INF	Einführung in die Informatik	PL	5						
EMT	Elektrische Messtechnik	PL/SL		5					
INGIC	C-Programmierung	PL/SL		5					
DIGT	Digitaltechnik	PL/SL			5				
GDI	Grundlagen der Informationstechnik	PL			5				
RT1	Regelungstechnik 1	PL				5			
ELE1	Elektronik 1	PL				5			
ELM	Elektrische Maschinen	PL/SL				5			
EET	Einführung in die Energietechnik	PL					5		
TEDI 1-2	Technikdidaktik 1-2	PL/SL					5	5	
Summe der Leistungspunkte			90	25	25	10	15	10	5

III. Modulbeschreibungen

Modul 1 Mathematik 1					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E001 Math1	300 h	10	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (8 SWS) b) Übungen (2 SWS)	Kontaktzeit 8 SWS / 120 h	Selbststudium 180 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften mathematischer Funktionen • Beherrschung des Differenzierungskalküls • Befähigung zur Anwendung der Differentialrechnung • Anwendung der linearen Algebra auf Probleme der Elektrotechnik • Rechnen mit komplexen Zahlen • Verstehen mathematischer Verfahrensweisen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Kapitel über Funktionen Stetigkeit, Ganz- und gebrochenrationale Funktionen, Trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Ebene Kurven in Polarkoordinaten • Differentialrechnung Differenzierbarkeit, Mittelwertsatz, Differenzierungsregeln, Differenzieren von Funktionen mehrerer Veränderlicher, Kurvendiskussion, Grenzwertberechnung, Iterationsverfahren zur Nullstellenberechnung • Lineare Algebra Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Lineare Abbildungen, Inverse Matrix • Komplexe Zahlen und Funktionen (Teil 1) Einführung der komplexen Zahlen, Rechenregeln, Gaußsche Zahlenebene, Exponentialdarstellung komplexer Zahlen, Lösen von algebraischen Gleichungen 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Teilnahme am Brückenkurs Mathematik (ZFH) oder Vorkurs Mathematik				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (120 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Unterhinninghofen				

11

Sonstige Informationen

Literatur:

- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Stingl: Einstieg in die Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt

Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln

Modul 2 Mathematik 2					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E002 Math2	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung (3 SWS) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften komplexer Funktionen • Deutung der Eigenschaften von Wechselstromkreisen mittels Ortskurven • Beherrschung des Integrationskalküls • Befähigung zur Anwendung der Integralrechnung in Technik und Naturwissenschaft • Kenntnisse über numerische Integrationsverfahren • Verstehen mathematischer Verfahrensweisen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen und Funktionen (Teil 2) Ortskurven in der komplexen Ebene, Komplexe Widerstände als Ortskurven, • Komplexe Funktionen (ganzrationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen) • Integralrechnung Integrierbarkeit, Mittelwertsatz, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktionen, Integrationsverfahren, Anwendungen der Integralrechnung, Numerische Integration 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Mathematik 1				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Unterhinninghofen				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Vieweg Verlag • Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag • Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München • Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt • Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln 				

Modul 3 Grundlagen der Elektrotechnik 1					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E004 GDE1	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sollen in der Lage sein, Gleichstromnetzwerke mit verschiedenen Methoden zu berechnen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe der Elektrotechnik: Elektrische Stromstärke, elektrische Spannung, Ohmscher Widerstand und Leitwert, elektrische Leistung; Erzeuger- und Verbraucherbeifeilung Grundgesetze der Elektrotechnik: Kirchhoffsche Gesetze, Ohmsches Gesetz, Superpositionsprinzip Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen Aktive lineare Zweipole: Ideale Spannungsquelle, Ersatz-Spannungsquelle, ideale Stromquelle, Ersatz-Stromquelle, Äquivalenz von Zweipolen, Leistung von Zweipolen, Leistungsanpassung Berechnung linearer elektrischer Gleichstromnetzwerke: Netzwerkkumformungen; Ersatzquellenverfahren; Maschenstromverfahren; Knotenspannungsverfahren Berechnung elektrischer Gleichstromnetzwerke mit einem nichtlinearen Zweipol 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Grundkenntnisse der Mathematik, die durch den parallelen Besuch der Lehrveranstaltung "Mathematik 1" erworben werden können				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten - Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Kampmann				

11

Sonstige Informationen

Literatur:

- Clausert, Wiesemann, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Hagmann, Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Lindner, Elektro-Aufgaben 1 (Gleichstrom), Fachbuchverlag Leipzig
- Moeller, Frohne, Löcherer, Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Stuttgart
- Paul, Elektrotechnik und Elektronik für Informatiker 1, B. G. Teubner Stuttgart
- Vömel, Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 1, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 1, Vieweg Verlagsgesellschaft

Modul 4 Grundlagen der Elektrotechnik 2					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E005 GdE2	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sollen in der Lage sein, Wechselstromnetzwerke bei sinusförmiger Anregung für den stationären Fall zu berechnen.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Wechselstromtechnik • Darstellung sinusförmiger Wechselgrößen: Liniendiagramm, Zeigerdiagramm, Bode-Diagramm • Ideale lineare passive Zweipole bei beliebiger und sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannung und Stromstärke • Reale lineare passive Zweipole und ihre Ersatzschaltungen bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannungen und Stromstärken • Lineare passive Wechselstromnetzwerke bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannungen und Stromstärken (nur eine Quelle), z.B. Tief- und Hochpass, erzwungene Schwingungen des einfachen Reihen- und Parallelschwingkreises • Ortskurven (Einführung) • Superpositionsprinzip bei mehreren sinusförmigen Quellen gleicher und unterschiedlicher Frequenz • Netzwerksberechnungsverfahren bei linearen Netzwerken mit mehreren Quellen einer Frequenz • Leistungen im Wechselstromkreis bei sinusförmig zeitabhängigen Spannungen und Stromstärken gleicher Frequenz; Wirk- Blind- und Scheinleistung; Wirkleistungsanpassung • Drehstromsystem (Einführung) 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Beherrschen des Stoffs "Mathematik 1" und "Grundlagen der Elektrotechnik 1". Beherrschen des Stoffs "Mathematik 2" oder die parallele Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung.				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Gick				

11

Sonstige Informationen

Literatur:

- Clausert, Wiesemann, Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Hagmann, Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Lindner, Elektro-Aufgaben 2 (Wechselstrom), Fachbuchverlag Leipzig
- Moeller, Frohne, Löcherer, Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Stuttgart
- Paul, Elektrotechnik und Elektronik für Informatiker 1, B. G. Teubner Stuttgart
- Vömel, Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 2, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 2, Vieweg Verlagsgesellschaft

Modul 5 Technische Physik 1					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E008 TPH1	150 h	5	1. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (4 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Den Umgang mit Zahlen und das Umrechnen physikalischer Einheiten beherrschen Sie fehlerfrei. • Mit Hilfe der Nennerungsformeln können Sie Berechnungen ohne Taschenrechner auf die geforderte Genauigkeit durchführen. • Ergebnisse der Gleichungen können Sie mit Papier und Stift nennungsweise berechnen und somit auf Plausibilität prüfen. • Sie kennen und verstehen die physikalischen Gesetze der Mechanik und den Grundlagen der Thermodynamik. • Sie sind in der Lage, die Gesetze auf technische Beispielprobleme anzuwenden und diese Problemstellungen binnen weniger Minuten zu lösen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung Physikalische Größen und Gleichungen, Einheiten • Kinematik Bezugssysteme, Geschwindigkeit, Beschleunigung • Kräfte Die newtonschen Axiome, Trägheitskräfte, Gravitation, Verformungskräfte, Reibung, Die Coulomb-Kraft, Die Lorentz-Kraft • Drehmomente Definition, Gleichgewichte, Drehbewegungen • Arbeit und Leistung Definitionen, Beschleunigungsarbeit, Verschiebearbeit • Energie Die Erhaltung der Arbeit, Bewegungs- und Lageenergie, Energie und Trägheit • Impuls und Drehimpuls Definitionen, Erhaltungssätze, Stoßvorgänge • Himmelsmechanik (Gravitation) • Mechanik deformierbarer Körper • Mechanik der Flüssigkeiten und Gase • Thermodynamik (Grundlagen, Kinetische Gastheorie, 1. Hauptsatz) 				
4	Lehrformen Experimentalvorlesung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				

9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Hergert
11	Sonstige Informationen Literatur: Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer, 12. Auflage (2016)

Modul 6 Technische Physik 2					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E009 TPH2	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung (4 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Den Umgang - selbst mit komplexen Zahlen sowie physikalischen Einheiten und Pseudo-Einheiten - beherrschen Sie fehlerfrei. • Mit Hilfe der Näherungsformeln können Sie Berechnungen ohne Taschenrechner auf 1 Prozent Genauigkeit durchführen. • Ergebnisse der Gleichungen können Sie mit Papier und Stift näherungsweise berechnen und somit auf Plausibilität prüfen. • Sie kennen und verstehen die physikalischen Gesetze der Schwingungen und Wellen, der Optik sowie der Akustik. • Anhand der Akustik lernen Sie, wie man ein neues Thema über Analogien zu bereits bekannten Phänomen erschließen kann. • Sie sind in der Lage, die Gesetze auf technische Beispielprobleme anzuwenden und diese Problemstellungen zu lösen. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Schwingungen und Wellen <ul style="list-style-type: none"> - freie, erzwungene und überlagerte Schwingungen - hamronische Wellen, Intefferenz, stehende Wellen • Optik <ul style="list-style-type: none"> - geometrische Optik, Photometrie - Wellenoptik, Quantenoptik • Akustik 				
4	Lehrformen Experimentalvorlesung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Technische Physik 1, Mathematik 2				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Hergert
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer, 12. Auflage (2016)

Modul 7 Einführung in die Informatik					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E517 INF	150 h	5	1	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (4 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis des grundlegenden Aufbaus und der Funktionsweise eines Rechners • Allgemeine Kenntnis wichtiger Grundlagen der Informatik • Grundlegende Kenntnis von Elementen höherer Programmiersprachen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Boolesche Algebra: Konjunktion, Disjunktion, Negation, Wahrheitstabelle • Überblick über die Softwareentwicklung und ihre Bedeutung • Einführung Rechnerarchitekturen: Historischer Überblick, Hardware-Komponenten eines Computers • Informationsdarstellung: Binärsystem, Hexadezimalsystem, Gleitkommazahlen • Rechnen im Binärsystem • Einführung in die Begriffe Wert, elementare Datentypen, Operator, Variable, Zustand, Anweisung • Kontrollstrukturen • Prozedur, Funktion • Algorithmen und deren Darstellung: Zustandsautomat, Programmablaufplan, Struktogramm • Einführung in eine Visuelle Programmiersprache (z.B. Snap!). 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Vogt				
11	Sonstige Informationen				

Modul 8 Elektrische Messtechnik					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E455 EMT	150 h	5	2.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagenkenntnisse der Messtechnik • Verständnis von und Umgang mit Messunsicherheiten • Kenntnis wichtiger Begriffe elektrischer Größen • Verständnis der Grundprinzipien zur Messung elektrischer Größen • Praktische Erfahrungen in der Messtechnik elektrischer Größen • Fähigkeiten zur Erhöhung der Methoden- und der Sozialkompetenz 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen, Begriffe und Definitionen • "Wahrer" Wert, Messabweichung und Messunsicherheit, Ermittlung der Messunsicherheit, Fortpflanzung von Messabweichungen und Messunsicherheiten • Charakterisierung von Mess-Signalen, Gleich-, Wechsel- und Mischgrößen, Pegel und Dämpfung • Messgeräte, Messung von elektrischen Gleich-, Wechsel- und Mischgrößen, direkte und indirekte Messprinzipien, Kompensationsschaltungen, DC- und AC-Messbrücken, Kennlinien • Versuche zur Messung der elektrischen Größen Spannung, Stromstärke, Widerstand, Leistung, Frequenz und Phase, auch Messung nichtsinusförmiger Mischgrößen 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik (GdE 1)				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Gick				
11	Sonstige Informationen				

Literatur:

- DIN 1319-1:1995 Grundlagen der Messtechnik, Grundbegriffe; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 1319-2:2005 Grundlagen der Messtechnik, Begriffe für Messmittel; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 1319-3:1996 Grundlagen der Messtechnik, Auswertung von Messungen einer einzelnen Meßgröße, Meßunsicherheit; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 1319-4:1999 Grundlagen der Messtechnik, Auswertung von Messungen, Meßunsicherheit; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 53804-1:2002 Statistische Auswertungen; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- Mühl, Th., Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer/Vieweg

Modul 9 C-Programmierung					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E441 INGIC	150 h	5	2. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (4 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 60 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen grundlegender Konstrukte prozeduraler Programmiersprachen • Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C (mit Ausblick auf C++) • Beherrschen des Umgangs mit einer Entwicklungsumgebung • Befähigung zur Anwendung der Kenntnisse bei einfachen Aufgabenstellungen • Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung und Praktikum wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. Übungen und Praktikum finden in Gruppen statt, stärken die Sozialkompetenz der Studierenden. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe prozeduraler Programmierung (Variable, Konstanten, Datentypen, Ausdrücke, Operatoren) • Grundlegende Anweisungen prozeduraler Programmierung (Zuweisung, Schleifenanweisungen, Verzweigungsanweisungen, Funktionsaufruf) • Ein- und Ausgabe • Arbeiten mit Funktionen • Arbeiten mit Feldern • Arbeiten mit Strukturen • Implementierung einfacher Algorithmen 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und erfolgreich absolviertes Praktikum				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Kiess
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover• C++ für C-Programmierer. Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen“, dito.• Schneider/Werner: Taschenbuch der Informatik, Fachbuchverlag Leipzig

Modul 10 Digitaltechnik					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E020 DIGT	150 h	5	3. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sollen in der Lage sein, digitale Schaltungen in Form von kombinatorischen Schaltungen und synchronen Schaltwerken mit zeitgemäßen Entwurfswerkzeugen (in programmierbarer Logik) zu entwerfen. Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Übung und Praktikum wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. Übungen und Praktikum finden in Gruppen statt, stärken die Sozialkompetenz der Studierenden. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Boolesche Algebra, Minimierungsverfahren Digitale Grundschaltungen (Schaltnetze, Flipflops, Schaltwerke) Zeitverhalten von Schaltnetzen und Flipflops: Hazards (Spikes, Glitches), metastabile Zustände und deren Vermeidung Synchrone Schaltwerke: Mealy- und Moore-Automaten. Synthese und Analyse. Programmierbare Logik: Grundstrukturen (PAL, PLA, PROM/LUT), SPLDs, CPLDs, FPGAs. Basiskurs VHDL zur Synthese digitaler Schaltungen: Schaltnetze und synchrone Schaltwerke in VHDL Praktikum: Entwurf kombinatorischer und rückgekoppelter Schaltungen in Schaltplandarstellung. Entwurf Synchroner Schaltwerke in der Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Jeweils Entwurf, Simulation und Test in realer Hardware 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Gick
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Fricke, Digitaltechnik, Vieweg Verlagsgesellschaft • Liebig, Thome, Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer • Reichardt, Schwarz, VHDL-Synthese, Oldenbourg Wissenschaftsverlag • Seifart, Digitale Schaltungen, Verlag Technik Berlin • Urbanski, Woitowitz, Digitaltechnik, Springer
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Vogt
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Messmer, PC-Hardwarebuch, Addison-Wesley Verlag, 2003 • Herrmann, Rechnerarchitektur, Vieweg Verlag, 1998 • Martin, Rechnerarchitekturen, Fachbuchverlag Leipzig, 2001 • Backer, Assembler, Rowohlt Verlag, 2003 • Roth, Das Microcontroller Kochbuch MCS51, mitp-Verlag, 2002 • Schmitt, Mikrocomputertechnik C167, Oldenbourg Verlag, 2000

Modul 11 Grundlagen der Informationstechnik					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E519 GDI	150 h	5	3. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen- Vorlesung (4 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen grundlegender Begriffe der Signal- und Systemtheorie • Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich • Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln • Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet • Durch die seminaristische Vorlesung wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Analoge Signale: Kenngrößen, Beispiele • Analoge Systeme: Einführung in die Fouriertransformation, Eigenschaften, lineare zeitinvariante Systeme, Impulsantwort, Faltung • Einfaches Übertragungsverfahren für analoge Signale, Amplitudenmodulation • Abtastung analoger Signale, Interpolation, Rekonstruktion, Abtasthalteglieder • A/D und D/A- Wandlung • Quellencodierung • Kanalcodierung • Leitungscodierung und Modulationsverfahren • Prinzipien von Kommunikationsnetzen • Aufbau von Protokollen, Protokollstacks • Internet: Geschichte, Standards, Protokolle • Lokale Netze: Übertragungsmedien, Mehrfachzugriffsverfahren, Fehlerbehandlung 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Mechatronik				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Kampmann				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Meyer: Grundlagen der Informationstechnik, Vieweg, 1. Auflage • Oppenheim/Willsky: Signals and Systems, Prentice Hall; 2. A.; Prentice Hall 1996 				

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Herbert Schneider-Obermann: Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik; View- eg+Teubner 2006, Kap. 4+5• Gerd Siegmund: Technik der Netze; 6. A.; Hüthig 2009• Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke; 4.A.; Pearson Studium 2003 |
|--|---|

Modul 12 Regelungstechnik 1					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E021 RT 1	150 h	5	4. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die mathematischen Grundlagen der Systemtheorie der Regelungstechnik verstehen. Einfache technische Systeme und Regelkreise mit den Methoden der Regelungstechnik analysieren können und für sie mathematische Modelle aufstellen können. Regler für einfache Regelstrecken entwerfen können. Einfache digitale Regelalgorithmen programmieren können. Ein Teil der Übungen finden in der Präsenzzeit statt mit dem Ziel, nicht nur Fach- sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben. Ein anderer Teil der Übungen und die Klausurvorbereitung finden im Selbststudium statt, mit dem Ziel, die Selbstkompetenz zu entwickeln. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Grundbegriffe: Steuerung, Regelung, Elemente des Regelkreises, Signale, Strukturdiagramm, Systeme mit und ohne Ausgleich, elementare Übertragungsglieder (P- I-, D-, PT1-, PT2- und Totzeitglied) Analyse: Differentialgleichungen, Übertragungsfunktion, Sprungantwort, Impulsantwort, komplexer Frequenzgang, Bodediagramme, Ortskurven, Verschaltung von Übertragungsgliedern, Strukturbildumwandlung, Modellbildung (mathematisch-physikalisch, experimentell: Sprungantwort, PT1-Totzeitglied, I-Totzeitglied), quasikontinuierliche Abtastsysteme Synthese nichtlinearer Regelungen: Grenzschwingungen, Zweipunktregler; <ul style="list-style-type: none"> Synthese linearer Regelungen: Standardregelkreis, Standardregler (P-, PI, PD- PID-Regler), grundlegende Anforderungen, Stabilität (Definition, allgemeines Kriterium, Nyquist-Kriterium), Faustformeln von Chien/Reswick/Hrones, Frequenzkennlinienverfahren. 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Mathematik 1, 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2, Technische Physik 1, 2				
6	Prüfungsformen Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Studienleistung)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und anerkanntes Praktikum				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				

9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Kurz, Zöller
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Mann, Schiffelgen und Fropiep, Einführung in die Regelungstechnik, Hanser-Verlag, 978-3-446-41765-6. • Lutz/Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, ISBN 978-3-8171-1807-6 (7. Auflage). • Föllinger, Regelungstechnik, Hüthig-Verlag, ISBN 3-7785-2915-3 (Neuaufgabe 2006). • Unbehauen, Regelungstechnik, Vieweg-Verlag, 2 Bände, davon der 1. Band (Klassische Verfahren), ISBN 3-5282-1332-9 (12. Auflage)

Modul 13 Elektronik 1					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E018 ELE1	150 h	5	4. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen der physikalischen Funktionsprinzipien und des Aufbaus elektronischer Halbleiterbauelemente • Beherrschen der Arbeitspunkteinstellung, • Verständnis des Klein- und Großsignalverhaltens dieser Bauelemente • Anwendung der elementaren Schaltungstechnik mit diesen Bauelementen • Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung und Praktikum wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einzelhalbleiter: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dioden 2. Bipolartransistoren 3. Feldeffekttransistoren • Vierpolparameter dieser Bauelemente mit Einführung in die Vierpoltheorie • Mittelintegrierte Standard-Bausteine: <ol style="list-style-type: none"> 1. Flip-Flops, Timer, Zähler, Teiler, Schieberegister 2. Komparatoren 3. Spannungs- und stromgegekoppelte Operationsverstärker (OPA, CFA) • Prinzipien von Halbleiter-Speichern • Analog-Digital-Umsetzer • Vierschicht-Bauelemente 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Ross
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • R.Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer, 2. Auflage, ISBN 3-540-21870-X :OPV, FF, ADU • M.Reisch: Halbleiterbauelemente, Springer, 2005, Ergänzungsliteratur • R.Müller: Bauelemente der Halbleiter-Elektronik, Springer Verlag 1987, ISBN 3-540-54489-5 • J.Goerth: Bauelemente und Grundschaltungen, Teubner Verlag, Leipzig 1999, ISBN 3-519-06258-5 • J.Aurich: Arbeitsmaterial auf dem FTP-Server des Fachbereichs, zu erreichen von der HomePage http://www.fh-koblenz.de/elektrotechnik2/professoren/aurich/

Modul 14 Elektrische Maschinen					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E071 ELM	150 h	5	4. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS /75 h	Selbststudium 75 h	geplante Gruppengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und das Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren, • die leistungselektronischen Bauelemente sowie deren Schaltungstechnik zur Speisung von elektrischen Maschinen, • die wissenschaftlichen Standards zum Verfassen wissenschaftlicher Texte und sind in der Lage, unter Anwendung dieser ein fachliches Thema zu bearbeiten. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen von Antriebssystemen • Magnetischer Kreis elektrischer Maschinen • Aufbau und quasistationäres Betriebsverhalten der Gleichstrom-, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren. • Halbleiterbauelemente für die Leistungselektronik • Kommutierungsvorgänge • Gesteuerte Gleichrichter • Gleichstromsteller • Umrichter • Drehzahlsteuerung der Gleichstrom-, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen - Mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Durch das Bestehen <ul style="list-style-type: none"> - der Modulprüfung und <ul style="list-style-type: none"> - der Studienleistung (<i>Praktikumsteilnahme</i> und Erstellung inhaltlich ergänzender <i>Hausarbeit</i>) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Mollberg
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag, • Vogel, Elektrische Antriebstechnik, Hüthig, • Rummich, Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag, • Stölting, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag, • M.Michel: Leistungselektronik, eine Einführung, Springer-Verlag, • Jäger, R., E.Stein: Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, VDE-Verlag • Stephan, W.: Leistungselektronik interaktiv, Aufgaben unter Simplerer und MathCad, Fachbuchverlag Leipzig

Modul 15 Einführung in die Energietechnik					
Kennung Code	Workload	Credits (CP)	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
E522 GEET	150 h	5	5. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Lehrveranstaltung führt in die Komponenten und Systeme der Elektrischen Energietechnik ein. Die Studierenden sollen ein Verständnis für die grundlegenden Anforderungen entwickeln einen Überblick über alle wichtigen Komponenten erhalten die unterschiedlichen Randbedingungen verstehen Ein Teil der Übungen finden in der Präsenzzeit statt mit dem Ziel, nicht nur Fach- sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben. Ein anderer Teil der Übungen und die Klausurvorbereitung finden im Selbststudium statt, mit dem Ziel, die Selbstkompetenz zu entwickeln. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Energiewirtschaftliche Grundlagen Erzeugung elektrischer Energie Thermodynamische Grundbegriffe, Dampfkraftwerks- und Gasturbinenkraftwerksprozess, Kraft-Wärme-Kopplung Mechanisch-elektrische Energiewandlung und elektrische Energieübertragung (Synchrongenerator, Leistungstransformatoren, Freileitungen und Kabel) Spannungs- und Frequenzregelung 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2				
6	Prüfungsformen Mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengang Elektrotechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Mollberg				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag Noack, F: Einführung in die elektrische Energietechnik. Hanser Fachbuchverlag 2002. - ISBN 3-446-21527-1 Nelles, D.; Tuttas, C.; Elektrische Energietechnik. Stuttgart: Teubner 1998. - ISBN 3-519-06427-8 				

Modul 16 Technikdidaktik					
Kennung Code a) TEDI 1 b) TEDI 2	Workload 300 h	Credits (CP) 10	Studienabschnitt Bachelorphase	Turnus a) WS b) SS	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Technikdidaktik 1 b) Technikdidaktik 2	Kontaktzeit 4 SWS/61 h 4 SWS/61 h	Selbststudium 89 h 89 h	Gruppengröße max. 25 max. 25	
2	<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kernaspekte und zentrale Herausforderungen der Lehrkräfteprofessionalisierung zu benennen und deren Bedeutung für das eigene Kompetenzportfolio zu reflektieren • Standards der Lehrkräfteausbildung zu skizzieren, berufspraktische Handlungsfelder zu erkennen und daraus Bedarfe für die eigene Aus- und Fortbildung (im Sinne der eigenen kontinuierlichen Professionalisierung) abzuleiten • ihr eigenes Professionswissen kritisch zu reflektieren und zu erweitern, indem sie Perspektiven, Definitionen didaktischer Praxis und Ziele sowie didaktische Modelle und Funktionen der berufsfeldbezogenen didaktischen Forschung kennen und einordnen können • die verschiedenen Schulformen des berufsbildenden Schulwesens mit ihren jeweiligen Eingangsvoraussetzungen, Zielen und Abschlüssen zu benennen und im Hinblick auf mögliche Bildungswege (Schullaufbahn) fachkundig zu beraten • Unterricht, Curricula und Schule in Zusammenarbeit mit den an der Ausbildung beteiligten Institutionen im Sinne des Bildungsziels der Mitgestaltung der Arbeitswelt und Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung weiterzuentwickeln • sicher, verantwortungsbewusst und reflektiert in der digitalen Welt zu agieren und (digitale) Medien zeitgemäß und rechtskonform zur Schaffung von (digitalen) Lernumgebungen zu nutzen, zu erstellen und bereitzustellen • sich evidenzbasiert mit Unterrichtsqualität auseinanderzusetzen, die Bedeutung und Ziele von Unterrichtsevaluation mit unterschiedlichen methodischen Umsetzungsmöglichkeiten anzuwenden und diese zielgruppen- und bildungsgangspezifisch einzusetzen • ausgewählte empirische Befunde zu technikdidaktischen Lehr-Lernprozessen exemplarisch in Lernarrangements umzusetzen/anzuwenden • berufsbezogene Lehr-Lernsituationen in der studierten beruflichen Fachrichtung unter Einhaltung der Rahmenbedingungen (System, Akteure, rechtliche Vorgaben) zu planen und kritisch zu reflektieren <p><u>Fachkompetenz – Kenntnisse:</u> Die Studierenden erlangen in dem Modul folgende Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kernaspekte und Herausforderungen der Lehrerprofessionalität • Rechtliche und organisatorische Grundlagen der berufsbildenden Schule und der dualen Ausbildung • Lerntheoretische Grundlagen • Technikdidaktische Theorien, Modelle und Konzepte sowie Unterrichtsverfahren/-methoden und Medienbildung • Technikdidaktische Prinzipien: handlungsorientiertes, fächerübergreifendes, 				

	<ul style="list-style-type: none"> • problemlösendes, selbstgesteuertes Lernen, methodische Angemessenheit • Evidenzbasierte Betrachtung technikdidaktischer Lehr-Lernprozesse • Möglichkeiten der inneren Differenzierung und individuellen Förderung in heterogenen, inklusiven Lerngruppen (Inklusion) <p><u>Fachkompetenz - Fertigkeiten:</u> Die Fähigkeit, Kenntnisse anzuwenden, um Aufgaben auszuführen und Probleme zu lösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung wissenschaftlicher Arbeitsmethoden • Erläuterung von technikdidaktischen Konzepten • Darstellung berufsfelddidaktischer Zusammenhänge • Analyse beruflicher Lehrpläne <p><u>Weitere Kompetenzebenen:</u> Die nachgewiesene Fähigkeit, Kenntnisse, Fertigkeiten sowie persönliche, soziale und methodische Fähigkeiten in Arbeitssituationen und für die berufliche und/oder persönliche Entwicklung im Sinne der Übernahme von Verantwortung und Selbstständigkeit zu nutzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Methodenkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> ○ Eigenständige Arbeit mit Fachliteratur ○ Problemdefinition und -analyse ○ Interdisziplinäres Denken und Handeln • Sozialkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> ○ Arbeiten im Gruppenprozess ○ Zur Lösung von Aufgaben, mit Teammitgliedern zusammenarbeiten ○ Gruppenarbeiten mit Mitgliedern reflektieren • Selbstkompetenz: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fähigkeit zur Reflexion eigenen Handelns ○ integrative und konzeptionelle Denkweise ○ Einübung von Kritikfähigkeit ○ Erweiterung und Reflexion des eigenen Professionswissens ○
3	<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kernaspekte und Herausforderungen der Lehrerprofessionalität • Rechtliche und organisatorische Grundlagen der berufsbildenden Schule und der dualen Ausbildung • Lerntheoretische Grundlagen • Technikdidaktische Theorien, Modelle und Konzepte sowie Unterrichtsverfahren/-methoden und Medienbildung • Technikdidaktische Prinzipien: handlungsorientiertes, fächerübergreifendes, problemlösendes, selbstgesteuertes Lernen, methodische Angemessenheit • Evidenzbasierte Betrachtung technikdidaktischer Lehr-Lernprozesse • Möglichkeiten der inneren Differenzierung und individuellen Förderung in heterogenen, inklusiven Lerngruppen (Inklusion) •
4	<p>Lehrformen Vorlesung, Seminar und Übung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen</p>

	Der Leistungsnachweis erfolgt in Form von Präsentationen (Studienleistung) und einer mündlichen Prüfung.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Anerkannte Studienleistungen durch Präsentationen sowie bestandene 30-minütige mündliche Prüfungsleistung.
8	Verwendung des Moduls Bachelorbezogener Lehramtsstudiengang Berufsbildende Schulen
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Bachelorabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der mit 10 Leistungspunkten gewichteten Note der Bachelorarbeit.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende NN
11	<p><u>Literatur</u></p> <ul style="list-style-type: none"> · Bonz, B., Ott, B. (2003): Allgemeine Technikdidaktik – Theorieansätze und Praxisbezüge. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren · Franck, N., Stary, J. (2013): Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens (17. Aufl.) Stuttgart: Schöningh · Kultusministerkonferenz KMK (2019): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019) https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf · Kultusministerkonferenz KMK (2021): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf · Ministerium für Bildung Rheinland-Pfalz (2017): Orientierungsrahmen Schulqualität (5. überarbeitete Auflage). https://ors.bildung-rp.de/fileadmin/user_upload/ors.bildung-rp.de/Broschuere_ORIS_2017_WEB.pdf · Nickolaus, R. (2006): Didaktik – Modelle und Konzepte beruflicher Bildung. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren · Ott, B. (2011): Grundlagen beruflichen Lehrens und Lernens. Ganzheitliches Lernen in der beruflichen Bildung (4. Aufl.). Berlin: Cornelsen · Pahl, J.-P. (2022): Berufliche Aus- und Weiterbildung im Berufsbildungsgesamtsystem. Heidelberg: Springer Verlag · Tenberg, R., Bach, A., Pittlich, D. (2019): Didaktik technischer Berufe. Bd. 1, Theorie und Grundlagen. Stuttgart: Franz Steiner Verlag · Tenberg, R., Bach, A., Pittlich, D. (2019): Didaktik technischer Berufe. Bd. 2, Praxis und Reflexion. Stuttgart: Franz Steiner Verlag · Zinn, B., Tenberg, R., Pittlich, D. (2018): Technikdidaktik. Eine interdisziplinäre Bestandsaufnahme. Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Modul Bachelor-Abschlussarbeit					
Kennung Code	Workload 150 h	Credits (CP) 10	Studien-semester 6. Sem.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Betreute selbstständige Arbeit	Kontaktzeit		Selbststudium 300 h	geplante Gruppengröße offen
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis der Fähigkeit zur selbstständiger Arbeit • Analyse von technischen und wissenschaftlichen Texten/Lehrbüchern (Methodenkompetenz) • Zielorientierte Tätigkeit unter Anleitung in begrenztem Zeitrahmen /persönliches Zeit- und Selbstmanagement (Methodenkompetenz) • Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse in der Praxis • Verfassen ingenieurwissenschaftlicher Texte 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung einer ingenieurtechnischen oder fachdidaktischen Fragestellung bzw. Projekts • Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung über die Bearbeitung der Problemstellung. 				
4	Lehrformen Selbstständige Bearbeitung einer ingenieurtechnischen oder fachdidaktischen Fragestellung bzw. Projekts				
5	Teilnahmevoraussetzungen 120 ECTS-Punkte				
6	Prüfungsformen Erfolgreiche Bearbeitung der Problemstellung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Mollberg, Individueller Betreuer				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • fach- und problemspezifische Literatur • Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993 • Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004 • Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein ingenieur-spezifisches Problem in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig mit modernen, ingenieurwissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Sie sollen in der Lage sein, den Problemlöseprozess analytisch, strukturiert und allgemein nachvollziehbar zu in Schriftform zu beschreiben. • Diese Arbeit kann in der Industrie oder der Hochschule durchgeführt werden. 				

