

Modulhandbuch

Lehramt für Berufsbildende Schulen

Berufliches Fach Elektrotechnik

Inhaltsverzeichnis

Qualifikationsziele für die Lehramtsstudiengänge Elektrotechnik	4
Module des beruflichen Fachs Elektrotechnik	10
Modul 1 Mathematik 1	11
Modul 2 Mathematik 2	13
Modul 3 Mathematik 3	15
Modul 4 Grundlagen der Elektrotechnik 1	17
Modul 5 Grundlagen der Elektrotechnik 2	19
Modul 6 Grundlagen der Elektrotechnik 3	21
Modul 7 Technische Physik 1	23
Modul 8 Technische Physik 2	25
Modul 9 C-Programmierung	27
Modul 10 Mikroprozessortechnik	29
Modul 11 Elektrische Messtechnik	31
Modul 12 Elektronik 1	33
Modul 13 Digitaltechnik	35
Modul 14 Regelungstechnik 1	37
Modul 15 Einführung in die Energietechnik	39
Modul 16 Technikdidaktik	41
Modul 17 Elektronik 2	43
Modul 18 Digitale Signalverarbeitung	45
Modul 19 Elektrische Maschinen	47
Modul 20 Fachdidaktik Elektrotechnik 1	49
Modul 21 Fachdidaktik Elektrotechnik 2	50
Modul 22 Regelungstechnik 2	51
Modul 23 Automatisierungstechnik	53
Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Regelungstechnik, Systemtheorie	54
Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe	55
Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Hochspannungstechnik	57
Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL	59
Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Robot Vision	60
Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Sensorsysteme	61
Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) C++-Programmierung	62
Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Embedded Systems	64
Modul 26 Grundlagen der Kommunikationstechnik 1	66
Modul 27 Hochfrequenztechnik	68
Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Grundlagen der Informationstechnik 2	69
Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Mobile Computing	70
Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Zeitdiskrete Systeme	71
Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Mobilkommunikation	72
Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Multimediakommunikation	74
Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Embedded Systems	76
Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Vernetzte Systeme	78

Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- und Kommunikationstechnik“)	
C++-Programmierung.....	79
Modul Bachelor-Abschlussarbeit.....	81
Modul Master-Abschlussarbeit	82

Qualifikationsziele für die Lehramtsstudiengänge Elektrotechnik

1. Qualifikationsziele für den Bachelor of Education Elektrotechnik

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 Lehrerkollegen und -kolleginnen, 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.

2. Qualifikationsziele für den Master of Education Elektrotechnik

Berufsfähigkeit:

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über Theoriewissen aus dem Bereich der Elektrotechnik sowie der Fachdidaktik und über Wissen zur Erschließung wissenschaftlicher Literatur. Auf Basis dieser Kenntnisse können sie eigenständig Zielsetzungen, Inhalte und Methoden ihres Fachunterrichtes weiterentwickeln. Sie kennen elektrotechnische und fachdidaktische Forschungsmethoden, die sie zum Teil im Studium selbst angewandt haben, und können ihren Unterricht unter einer kompetenzorientierten Zielsetzung planen und Fachmethoden durch die Schülerinnen und Schüler anwenden lassen. Mit dem Wissen und der Erfahrung zu fachdidaktischen Forschungsmethoden können die Absolventinnen und Absolventen eine stärker forschungsorientierte Perspektive auf den eigenen Elektrotechnikunterricht einnehmen. Sie können mit anderen fachfremden und fachnahen Lehrerkollegen und -kolleginnen, mit den eigenen Schülerinnen und Schülern und mit der Öffentlichkeit jeweils adressatenspezifisch kommunizieren. Aus der im Studium eingeübten wissenschaftlichen Reflexivität, können die Absolventinnen und Absolventen ihr eigenes unterrichtliches Handeln kriteriengeleitet hinterfragen.

Wissenschaftliche Exzellenz:

Die Absolventinnen und Absolventen wissen um Methoden fachspezifischer Forschung und können damit, unterstützt durch Lehrende, elektrotechnische sowie fach- und technikdidaktische Untersuchungen planen, durchführen, auswerten, präsentieren und reflektieren. Sie können Auswirkungen neuer fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Befunde auf ihre Unterrichtspraxis einschätzen, in den passenden Theorierahmen einordnen, kritisch hinterfragen und adressatengerecht kommunizieren. Über 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 Ideen einer innovationsorientierten Forschung für die Praxis zu entwickeln. Die internationalen Kooperationsnetzwerke der Hochschule in Forschung und Praxis eröffnen den Absolventinnen und Absolventen dabei Einblicke und Erfahrungen auch in inter- und transnationale Dimensionen von Forschung und Innovation.

Persönlichkeitsentwicklung:

Das durch das Studium erworbene Wissen sowie die im Zuge der Arbeit an der Berufsfähigkeit erworbenen Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenzen 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 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. Die Fähigkeit zur Einnahme einer wissenschaftlichen Perspektive auf sich, die Umwelt und den eigenen Unterricht erlaubt eine reflektierte Haltung, die die Bereitschaft zur Weiterentwicklung fördert.

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 mitgestalten. 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. Als Lehrkraft fördern sie die politische Mündigkeit ihrer Schülerinnen und Schüler, damit diese selbst an gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen mitwirken können.

Übersicht über den Studienverlauf des beruflichen Fachs Elektrotechnik

Das Studium der Beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik setzt sich aus Modulen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik und des Masterstudiengangs Systemtechnik des Fachbereichs Ingenieurwesen zusammen, die durch Module zur Technik- und Fachdidaktik ergänzt werden.

Im ersten Semester umfassen die Module der Beruflichen Fachrichtung 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 des beruflichen Fachs Elektrotechnik im Bachelorstudium

Code LV	Bezeichnung Lehrveranstaltung	Leistung PL/SL	Leistungspunkte (CP) im Semester						
			1	2	3	4	5	6	
MATH 1-3	Mathematik 1-3	PL	10	5	5				
GdE 1-3	Grundlagen d. Elektrotechnik 1-3	PL	5	5	5				
TPH 1-2	Technische Physik 1-2	PL/SL	5	5					
INGIC	C-Programmierung	PL/SL	5						
INGI M	Mikroprozessortechnik	PL/SL		5					
DIGT	Digitaltechnik	PL/SL			5				
MT	Messtechnik	PL/SL		5					
ELE1	Elektronik 1	PL				5			
GEET	Einführg. in die Energietechnik	PL/SL				5			
RT 1	Regelungstechnik 1	PL/SL					5		
TEDI 1-2	Technikdidaktik 1-2	PL					5	5	
Summe der Leistungspunkte			90	25	25	15	10	10	5

Tab. 2: Studienverlauf des beruflichen Fachs Elektrotechnik im Masterstudium mit Schwerpunkt Automatisierungstechnik

Code LV	Bezeichnung Lehrveranstaltung	Leistung PL/SL	Leistungspunkte (CP) im Semester				
			1	2	3	4	
ELE 2	Elektronik 2	PL/SL	5				
DSV	Digitale Signalverarbeitung	PL/SL	5				
ELM	Elektrische Maschinen	PL/SL	5				
RT 2	Regelungstechnik 2	PL/SL		5			
AUT	Automatisierungstechnik	PL/SL			5		
WAHL 1	Wahlpflichtmodul 1 *)	PL/SL			5		
WAHL 2	Wahlpflichtmodul 2 *)	PL/SL				5	
FADI 1-2	Fachdidaktik Elektrotechnik 1-2	PL/SL			4	5	
Summe			44	15	5	14	10

Anmerkung zu *):

Im Studienschwerpunkt **Automatisierungstechnik** sind Wahlpflichtmodule im Gesamtumfang von 10 Leistungspunkten vorgesehen. Diese Wahlpflichtmodule sind aus dem folgenden Wahlpflichtkatalog zu wählen:

Tabelle 3: Wahlpflichtkatalog Automatisierungstechnik

Fach	CP	Modul-Nummer
Regelungstechnik, Systemtheorie	5	E202
Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe	5	E296
Hochspannungstechnik	5	E216
Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL	5	E119
Robot Vision	5	E484
Sensorsysteme	5	E486
C++-Programmierung	5	E443
Embedded Systems	5	E040

Auf Antrag können auch andere Module aus dem Bereich der Ingenieurstudiengänge der Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik mit Zustimmung des Prüfungsausschusses als Wahlpflichtmodule für den jeweiligen Studienschwerpunkt gewählt werden.

Tab. 4: Studienverlauf des beruflichen Fachs Elektrotechnik im Masterstudium mit Schwerpunkt Nachrichten- und Kommunikationstechnik

Code LV	Bezeichnung Lehrveranstaltung	Leistung PL/SL	Leistungspunkte (CP) im Semester				
			1	2	3	4	
ELE 2	Elektronik 2	PL/SL	5				
DSV	Digitale Signalverarbeitung	PL/SL	5				
ELM	Elektrische Maschinen	PL/SL	5				
GDI	Grundlagen. d. Informationstechnik 1	PL/SL		5			
AUT	Hochfrequenztechnik	PL/SL			5		
WAHL 1	Wahlpflichtmodul 1 (**)	PL/SL			5		
WAHL 2	Wahlpflichtmodul 2 (**)	PL/SL				5	
FADI 1-2	Fachdidaktik	PL/SL			4	5	
Summe			44	15	5	14	10

Anmerkung zu **):

Im Studienschwerpunkt **Nachrichtens- und Kommunikationstechnik** sind Wahlpflichtmodule im Gesamtvolumen von 10 Leistungspunkten vorgesehen. Diese Wahlpflichtmodule sind aus dem folgenden Wahlpflichtkatalogen zu wählen:

Tabelle 5: Wahlpflichtkatalog Nachrichten- und Kommunikationstechnik

Fach	ECTS-Punkte	Modul-Nummer
Grundlagen der Informationstechnik 2	5	E453
Mobile Computing	5	E435
Zeitdiskrete Systeme	5	E202
Mobilkommunikation	5	E495
Multimediakommunikation	5	E491
Embedded Systems	5	E040
Vernetzte Systeme	5	E289
C++-Programmierung	5	E443

Auf Antrag können auch andere Module aus dem Bereich der Ingenieurstudiengänge der Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik mit Zustimmung des Prüfungsausschusses als Wahlpflichtmodule für den jeweiligen Studienschwerpunkt gewählt werden.

Module des beruflichen Fachs Elektrotechnik

Modul 1 Mathematik 1					
Kennnummer/ Code E001 / Math1	Workload 300 h	Credits (CP) (CP) 10	Studiense- mester 1. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (8 SWS) b) Übungen (2 SWS)	Kontaktzeit 8 SWS / 120 h	Selbststudium 180 h	geplante Grup- pengröße	
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 arithmetischen 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					
Kennnummer/ Code E002 / Math2	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 2. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
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 arithmetischen 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 				

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München• Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt• Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/KölnModul |
|--|---|

Modul 3 Mathematik 3					
Kennnummer/ Code E003 / Math3	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 3. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
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, Expo- nential- und Logarithmusfunktionen) • Integralrechnung Integrierbarkeit, Mittelwertsatz, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Stammfunktionen, Integrationsverfahren, Anwendungen der Integralrechnung, Numeri- sche Integration 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Stoff von Mathematik 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 arithmetischen Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet wer- den sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Unterhinninghofen				

11	<p data-bbox="288 197 587 230">Sonstige Informationen</p> <p data-bbox="288 237 408 271">Literatur:</p> <ul data-bbox="339 282 1422 506" style="list-style-type: none"><li data-bbox="339 282 1318 315">• Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Vieweg Verlag<li data-bbox="339 322 1422 389">• Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag<li data-bbox="339 396 1171 430">• Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München<li data-bbox="339 436 1273 470">• Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt<li data-bbox="339 477 1318 510">• Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln
----	---

Modul 4 Grundlagen der Elektrotechnik 1					
Kennnummer/ Code E004/E454 GDE1	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 1. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
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 Verbraucherbefehlung 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: Netzwerkumformungen; 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 arithmetischen 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 5 Grundlagen der Elektrotechnik 2					
Kennnummer/ Code E005 / GdE2	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 2. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
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 arithmetischen 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"> • 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 6 Grundlagen der Elektrotechnik 3					
Kennnummer/ Code E006 / GdE3	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 3. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sollen in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> energietechnische Netzwerke und Ausgleichsvorgänge bei linearen Netzwerken zu be- rechnen die Leitungstheorie sowie die Elektromagnetische Feldtheorie auf praktische Probleme anzuwenden 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Unsymmetrisches Drehstromsystem, Transformatoren, Blindleistungskompensation Ausgleichsvorgänge bei linearen Netzwerken mit sprungförmiger und sinusförmiger Anregung Spannungs- und Stromgleichungen langer Leitungen Elementare Begriffe elektrischer und magnetischer Felder Feldtheorie-Gleichungen in Integralform und Differentialform Einteilung elektrischer, magnetischer und elektromagnetischer Felder Potentialfunktion, Gradient, Potentialgleichungen Berechnung von Potentialfeldern: Analytische Verfahren, Numerische Verfahren 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Mathematik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, parallele Teilnahme an Mathematik 3				
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 arithmetischen Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet wer- den sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Preisner				

11

Sonstige Informationen

Literatur:

Die Literatur zu Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 kann weiterhin genutzt werden. Außerdem:

-
- Schwab, A.: Begriffswelt der Feldtheorie. Berlin: Springer, 6. Aufl. 2002. - ISBN 3-540-42018-5
- Leuchtman, P.: Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie. Pearson 2005, ISBN 3-8273-7144-9

Modul 7 Technische Physik 1					
Kennnummer/ Code E008 / TPH1	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 1. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (4 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen zentraler physikalischer Grundgesetze • Begreifen der naturwissenschaftlichen Arbeits- und Denkweise als Grundlage ingenieurmäßigen Handelns • Befähigung zur Anwendung physikalischer Grundbegriffe in der Technik • Verstehen physikalischer Grundprinzipien 				
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 				
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, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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:

- Lindner, Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 16.Aufl. 2001,
- Leute, Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt, Hanser Fachbuchverlag, 2.Aufl. 2004
- Dobrinski/Krakau/Vogel, Physik für Ingenieure , B.G. Teubner Verlag, 10.Aufl. 2003
- Hering/Martin/Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer 9.Aufl. 2004
- Kuchling, Taschenbuch der Physik, Fachbuch Verlag Leipzig, 18.Aufl. 2004
- Berber/Kacher/Langer, Physik in Formeln und Tabellen, B.G. Teubner Verlag, 9.Aufl. 2003
- Lindner, Physikalische Aufgaben, Fachbuch Verlag Leipzig, 33.Aufl. 2003
- Deus/Stolz, Physik in Übungsaufgaben, B.G. Teubner Verlag, 2.Aufl. 1999

Modul 8 Technische Physik 2					
Kennnummer/ Code E009/E455 TPH2	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 2. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übungen (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 2 SWS / 30 h	Selbststudium 120 h	geplante Grup- pengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in der Mechanik der Gase und Flüssigkeiten sowie in der Thermodynamik • Vertiefung der Methodenkompetenz bei der Anwendung physikalischer Gesetze auf die Lösung technischer Probleme • Befähigung zur Durchführung und Auswertung von Experimenten • Befähigung zur Teamarbeit • Befähigung zur Erstellung von technischen Berichten 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik der Flüssigkeiten und Gase Hydro- und Aerostatik, Ideale und reale Strömungen • Thermodynamik Temperatur, Wärme und Wärmekapazität, die Zustandsgleichung idealer Gase, Die beiden Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Entropie • Wärmeübertragung Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung Laborversuche z.B. Fadenstrahlrohr, Radioaktivität, Wärmestrahlung, Wärmepumpe				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
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 arithmetischen 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, Schink
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Lindner, Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig, 17.Aufl. 2006, • Leute, Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt, Hanser Fachbuchverlag, 2. Aufl. 2004 • Dobrinski/Krakau/Vogel, Physik für Ingenieure , B.G. Teubner Verlag, 10.Aufl. 2003 • Hering/Martin/Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer 9.Aufl. 2004 • Kuchling, Taschenbuch der Physik, Fachbuch Verlag Leipzig, 18.Aufl. 2004 • Berber/Kacher/Langer, Physik in Formeln und Tabellen, B.G. Teubner Verlag, 9.Aufl. 2003 • Lindner, Physikalische Aufgaben, Fachbuch Verlag Leipzig, 33.Aufl. 2003 • Deus/Stolz, Physik in Übungsaufgaben, B.G. Teubner Verlag, 2.Aufl. 1999

Modul 9 C-Programmierung					
Kennnummer/ Code E011/E422 INGIC	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 1. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (4 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 6 SWS / 90 h	Selbststudium 60 h	geplante Grup- pengröße	
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 aus der Elektrotechnik und Informationstechnik 				
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 arithmetischen 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 Mikroprozessortechnik					
Kennnummer/ Code E012/E442 INGIM	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 2. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übungen (1 SWS) c) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	geplante Grup- pengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen der Architektur von Rechnersystemen (PC- und Mikrocontroller-Systeme) • Hardwarenahe Programmierung von Mikrocontroller- und PC-Systemen in C • Grundkenntnisse in Assembler • Verständnis der Funktion von zentralen Komponenten der Rechnerarchitektur (Interrupts, Timer, Speicher, IO, Schnittstellen uä) und deren Parametrierung • Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Übungen 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"> • Einführung: Rechnertypen und Rechnergenerationen • Rechnerarchitektur: Komponenten von Rechnersystemen (Mikrocontroller, PC, Mainframe, Cluster) • wichtige Systemkomponenten: Funktion und Parametrierung (zB Interrupts, Timer) • Speicherorganisation und Speichertechnologien • Bussysteme und Schnittstellen • Floating-Point-Arithmetik (Datenformate, Programmieretechnik) • Grundprinzipien von Maschinenbefehlen (Befehlssatz, Abarbeitung, spezielle Befehlssätze) • Konzepte der hardwarenahen Programmierung in ASM (Datentypen, Kontrollkonstrukte) • Übung: hardwarenahe Programmierung in ASM • Praktikum: 5 Versuche zur Programmierung von Mikrocontrollern in C und ASM 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Ingenieurinformatik I, Digitaltechnik				
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 arithmetischen 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 Elektrische Messtechnik					
Kennnummer/ Code E017 / E455 EMT	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 2.u.3. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
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"> • Einführung Allgemeine Grundlagen, Begriffe und Definitionen • Messunsicherheiten "Wahrer" Wert, Messabweichung und Unsicherheit, Ermittlung der Standardunsicher- heit, Fortpflanzung von Messabweichungen • Elektrische Größen • Charakterisierung von Mess-Signalen, Gleich- und Wechselgrößen, Pegel und Dämp- fung • Messprinzipien Struktur von Messeinrichtungen, Messgeräte, Messung von Gleich- und Wechselgrö- ßen, Direkte und indirekte Messprinzipien, Kompensationsschaltungen, DC- und AC- Messbrücken, Kennlinien • Operationsverstärker in der Messtechnik • Versuche und Applikationen zur Messung der elektrischen Größen Spannung, Strom- stärke, Widerstände, Leistungen, Frequenz, Phase sowie Aspekte der Sicherheit im Umgang mit Spannungen und Strömen. 				
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 arithmetischen Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet wer- den sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Gick				

11

Sonstige Informationen

Literatur:

- Mühl, Th., Einführung in die elektrische Messtechnik, B.G.Teubner Verlag, 1.Aufl., Stuttgart 2001
- Richter, W., Elektrische Messtechnik – Grundlagen, Verlag Technik, 3.Aufl., Berlin 1994
- Pfeiffer, W., Elektrische Messtechnik, VDE-Verlag, Berlin 1999
- Pfeiffer, W., Schoen, D., Übungen zur Elektrischen Messtechnik, VDE-Verlag, Berlin 2001
- Becker, W. (Hrsg.), Handbuch Elektrische Messtechnik, Hüthig Verlag, Heidelberg 1998
- Schrüfer, E., Elektrische Messtechnik, Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, 7.Aufl., Carl-Hanser-Verlag, München 2001

Modul 12 Elektronik 1					
Kennnummer/ Code E018 / ELE1	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 4. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
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 arithmetischen 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 13 Digitaltechnik					
Kennnummer/ Code E020 / DGT	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 3. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 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 Grup- pengröße	
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 arithmetischen 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

Modul 14 Regelungstechnik 1					
Kennnummer/ Code E021 / RT1	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 5. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
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: Grenzwahlungen, Zweipunktregler; • 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, 3; Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2, 3; technische Physik 1, 2, 3				
6	Prüfungsformen 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 arithmetischen 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
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Mann, Schiffelgen und Froriep, 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 15 Einführung in die Energietechnik					
Kennnummer/ Code E031 / GEET	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 4. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
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 Energiebedarf, Energiequellen und deren Nutzung Elektrizitätswirtschaft unter den neuen Marktbedingungen Erzeugung elektrischer Energie Wärme kraftwerke Elektrische Energieübertragung (Primärtechnik) Leistungstransformatoren und Wandler Schaltgeräte und Schaltanlagen Freileitungen und Kabel 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Grundlagen der Elektrotechnik 3				
6	Prüfungsformen Mündliche Prüfung (30 Min.) oder Klausur (90 Min.)				
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 arithmetischen 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 				

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• 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					
Kennnummer/ 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/60 h 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h 90 h	Gruppengröße max. 25 max. 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Kritische Einordnung von Technik aus gesellschaftlicher, individueller und wissenschaftlicher Perspektive; Erwerb eines Überblicks über zentrale Begriffe der beruflichen Didaktik und ihrer wissenschaftstheoretischen Einordnung; Verständnis grundlegender didaktischer Modelle und ihrer Anwendung auf die Gestaltung schulischer Lehr- und Lernprozesse entwickeln; Darstellung von Lern- und Handlungstheorien unter dem Aspekt ihrer Anwendungsmöglichkeiten in der beruflichen Bildung; Beschreibung und exemplarische Anwendung von Methodenkonzeptionen, methodischer Großformen und didaktischer Reduktion; Vergleich curricularer Ansätze; Planmäßiger Einsatz von Aktions- und Sozialformen; Verbale Akzentuierung von Lernverhalten. Sie erlernen selbstständiges Arbeiten, analytisches Denken, Team- und Kooperationsfähigkeit, Selbstlernkompetenz und den Transfer zwischen Theorie und Praxis.				
3	Inhalte Technik als Unterrichtsgegenstand; Wissenschaftstheoretische Grundpositionen; Lern- und Handlungstheorien; Modelle allgemeiner und beruflicher Didaktik; Curriculumentwicklung; Lehrpläne und Ausbildungsordnungen; Handlungsorientierter Unterricht, Lernfelder; Methodenkonzeptionen und methodische Großformen; Aktions-, Sozialformen; Medieneinsatz; Didaktische Reduktion, Unterrichtskonzepte				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung in den Teilmodulen.				
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 Bachelorbezogener Lehramtsstudiengang Berufsbildende Schulen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Bachelorabschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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 Prof. Dr. Schönbeck
11	Literatur <ul style="list-style-type: none"> · Arnold, R. / Lipsmeier, A. (Hrsg. 2006): <i>Handbuch der Berufsbildung</i>. Wiesbaden · Hüttner, A. 2009, <i>Technik unterrichten</i>, Haan-Gruiten · Jank, W. / Meyer, H. (2010): <i>Didaktische Modelle</i>. Berlin · Mietzel, G. (2007): <i>Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens</i>, Göttingen u. a. · Ott, B. (2011): <i>Grundlagen des beruflichen Lernens und Lehrens</i>, Cornelsen, Berlin · Pahl, J.P. (2008): <i>Bausteine beruflichen Lernens im Bereich "Arbeit und Technik"</i>, Bertelsmann, Bielefeld · Pahl, J.P. (2007): <i>Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren</i>, Bielefeld · Riedl, A. (2011): <i>Didaktik der beruflichen Bildung</i>, Stuttgart · Riedl, A. (2010): <i>Grundlagen der Didaktik</i>, Steiner, Stuttgart.

Modul 17 Elektronik 2					
Kennnummer/ Code E019 / ELE2	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (1 SWS) b) Übungen (1 SWS) c) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen digitaler und analoger Grundschaltungen und deren Eigenschaften • Fähigkeit zur Synthese einer Anlogschaltung erwerben • Grundlagen zur Fehleranalyse einer Schaltung legen • Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Übungen 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"> • Grundlagen der Digitaltechnik: <ol style="list-style-type: none"> 1. Schaltverhalten: Gesteuerte Schalter, Sättigung und Ladungsextraktion, Schaltzeiten und Schaltverluste, Spannungs- und Stromüberhöhung 2. Logikfamilien: TTL, ECL, CMOS, BiCMOS, I2L: Kennwerte, innere Struktur, Berechnung einiger Eigenschaften, wie z.B. Umschaltstromspitze, Ausgangs- lastfaktor • Grundlagen der Analogtechnik: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kleinsignaltheorie: 2. Schaltungsbausteine: Emitter-, Basis-, Kollektor-, Source-, Drain-, Gate-Schal- tung, Darlington-, Differenz-, Kaskodeschaltung 3. Ein- und Ausgangswiderstände, Strom- und Spannungsverstärkung. 4. Kettenschaltung, Direktgekoppelte Verstärker 5. Arbeitspunkt und Kleinsignaleigenschaften bei Gegenkopplung 6. Stabilität von Verstärkerschaltungen: Kriterium von HURWITZ, NYQUIST-Kri- terium, BODE-Verfahren, "Frequenzkompensation" durch Verringerung der Schleifenverstärkung und phasenvoreilende Gegenkopplung 				
4	Lehrformen <i>z.B. seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiel, etc.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Zulassung zum Studium Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik 1				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Durch das Bestehen der Modulprüfung und ggf. der Studienleistung(en) erhält die/der Studie- rende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge Lehramt an Hauptschulen, Lehramt an Realschulen, Lehramt an Gymnasien, Lehramt an Berufsbildenden Schulen				

9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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"> • J.Goerth: Bauelemente und Grundsaltungen, Teubner Verlag, Leipzig 1999, ISBN 3-519-06258-5 • W.Groß: Digitale Schaltungstechnik, Vieweg • K.Bystron, J.Borgmeyer: Grundlagen der Technischen Elektronik, Hanser Verlag 1988 ISBN 3-446-14564-8 • U.Tietze, Ch.Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer , ISBN 3-540-19475-4 • J.Aurich: Arbeitsmaterial auf dem FTP-Server des Fachbereichs, zu erreichen von der HomePage http://www.fh-koblenz.de/elektrotechnik2/professoren/aurich/

Modul 18 Digitale Signalverarbeitung					
Kennnummer/ Code E039 / DSV	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen zentraler Verfahren der digitalen Signalverarbeitung • Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich • Beherrschen des Entwurfs zeitdiskreter Systeme auch mittels eines Softwaretools 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"> • Zeitdiskrete Signale: Einheitsimpuls, Einheitssprung, Exponentialfolgen • Zeitdiskrete Systeme: Faltung, Overlap-Add-Methode, Korrelation • Zeitdiskrete Fouriertransformation: Eigenschaften, Faltung, Beispiele • Signalfussgraphen: Beispiele: FIR, IIR, Softwarerealisierung • FIR- und IIR-Systeme: IIR, FIR mit lineare Phase • DFT: Eigenschaften, Schnelle Faltung • Fast Fourier Transform – FFT: Signalfussgraph, Aufwand, Ausführungszeiten, Begriffe, FFT, Segmentlänge bei Schneller Faltung, reelle FFT • Frequenzanalyse mit DFT: Überblick, Fensterfunktionen • Frequenzselektive Systeme: Ideale Filter, Paley-Wiener-Theorem, Entwurfsverfahren für FIR- und IIR-Filter • Digitale Signalprozessoren: Blockschaltbild, Festkommadarstellung, Adressierungsarten, Beispiel: Faltung • Matlab: Einführung, Übungen 				
4	Lehrformen z.B. seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiel, etc.				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
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) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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 Bollenbacher
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage• Oppenheim/Schafer/Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2. Auflage

Modul 19 Elektrische Maschinen					
Kennnummer/ Code E071 / ELM	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS /750 h	Selbststudium 75 h	geplante Grup- pengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen des Aufbaus und des Betriebsverhaltens von Gleichstrommaschinen, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren. • Kennenlernen der leistungselektronischen Bauelemente und deren Schaltungstechnik (Stromrichter) zur Speisung von elektrischen Maschinen. • Üben von Methodenkompetenzen: Protokollieren, Gliedern und Ordnen der Vorlesungsinhalte, Lernplanung. 				
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 <i>z.B. seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiel, etc.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Durch das Bestehen der Modulprüfung und. der Studienleistung (Praktikum mit Vortrag zum Laborbericht) 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 arithmetischen 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, 12. Aufl. 2004 • Vogel, Elektrische Antriebstechnik, Hüthig, 6. Aufl. 1998 • Rummich, Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag, 3. Aufl. 2005 • Stölting, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag, 1. Aufl. 2001 • M.Michel: Leistungselektronik, eine Einführung, Springer-Verlag, 1992 und spätere Auflagen • Jäger, R., E.Stein: Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, 5. Auflage, VDE-Verlag • Stephan, W.: Leistungselektronik interaktiv, Aufgaben unter Simplorer und MathCad, Fachbuchverlag Leipzig, 2001

Modul 20 Fachdidaktik Elektrotechnik 1					
Kennnummer/ Code	Workload	Credits (CP)	Studienabschnitt	Turnus	Dauer
FADI 1 ET	120 h	4	Masterphase	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Fachdidaktik 1 Elektrotechnik	Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 60 h	Gruppengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erwerben die Fähigkeit auf der Basis ihres Wissens zur Didaktik Entscheidungen zur Gestaltung von Lehr- Lernprozessen zu reflektieren und zu begründen. Sie übertragen grundlegende fachdidaktische Problemstellungen auf handlungsorientierte Situationen und konkretisieren diese. Sie entwickeln, erproben und reflektieren Unterrichtsabschnitte und -konzepte in Bezug auf den Einsatz spezieller Experimente und technischer Lerngegenstände der Elektrotechnik. Die Studenten entwickeln ihre kommunikativen Kompetenzen und üben den Umgang mit verschiedenen Medien.				
3	Inhalte Unterrichtsmethoden, Entwicklung handlungsorientierte Lehr- und Lernarrangements; Nutzung methodischer Formen im bautechnischen Kontext; Medienplanung, Projektarbeit; Ergebnissicherung, Entwicklung mediengestützter Leistungsüberprüfungen				
4	Lehrformen Vorlesung, Seminar und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Technikdidaktik“				
6	Prüfungsformen Die Prüfungen erfolgen in Form einer 30minütigen mündlichen Prüfungsleistung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Durch das Bestehen der Modulprüfung erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
8	Verwendung des Moduls Studiengang Lehramt an Berufsbildenden Schulen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Masterabschlusses wird gebildet als das arithmetischen Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der mit 20 Leistungspunkten gewichteten Note der Masterarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Schönbeck				
11	Sonstige Informationen Literatur: Hüttner, Andreas (2009): Technik unterrichten. Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel. Meyer, Hilbert (2008): Leitfaden Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen Scriptor. Pahl, Jörg-Peter (2007): Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren: Ein Kompendium für den Lernbereich Arbeit und Technik. Bielefeld: Bertelsmann.				

Modul 21 Fachdidaktik Elektrotechnik 2					
Kennnummer/ Code	Workload	Credits (CP)	Studienabschnitt	Turnus	Dauer
FADI 2 ET	150 h	5	Masterphase	WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Fachdidaktik 2 Elektrotechnik	Kontaktzeit 5 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Gruppengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studenten entwickeln auf Grundlage Ihrer didaktischen Kompetenzen systematisch ein handlungsorientiertes Projekt, das sie durchführen und reflektieren. Sie festigen Ihre Kenntnisse bei der Anwendung verschiedener Medien und erschließen sich die Dimensionen Arbeit, Technik und Bildung durch eine Exkursion zu ausgewählten Arbeits- und Lernorten.				
3	Inhalte Reflektierter Einsatz von Unterrichtsverfahren, Projektarbeit, Vorbereitung, Durchführung und Reflexion handlungsorientierter Lehr- und Lernarrangements, Kommunikation im Unterricht, Planung und Durchführung einer Exkursion				
4	Lehrformen Seminar, Übung, Unterrichtspraxis und Exkursion				
5	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Fachdidaktik 1“				
6	Prüfungsformen Die Prüfungen erfolgen in Form von mündlichen Prüfungsleistungen				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Durch das Bestehen der mündlichen Modulprüfung erhält die/der Studierende die Gesamtpunktzahl des Moduls.				
8	Verwendung des Moduls Studiengang Lehramt an Berufsbildenden Schulen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Masterabschlusses wird gebildet als das arithmetischen Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der mit 20 Leistungspunkten gewichteten Note der Masterarbeit.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Schönbeck				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> · Hüttner, Andreas (2009): Technik unterrichten. Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel. · Meyer, Hilbert (2008): Leitfaden Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen Scriptor. · Pahl, Jörg-Peter (2007): Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren: Ein Kompendium für den Lernbereich Arbeit und Technik. Bielefeld: Bertelsmann. · Lehrbücher im Berufsfeld Elektrotechnik · Ausgewählte Artikel einschlägiger Zeitschriften (z.B. berufsbildung – Zeitschrift für Praxis und Theorie in Betrieb und Schule) 				

Modul 22 Regelungstechnik 2					
Kennnummer/ Code E022 / RT2	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 8. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Komplexere Regelkreise entwerfen können. • Regler für komplexere Regelstrecken entwerfen können. • Quasikontinuierliche Abtastregelkreise entwerfen 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. • Im Praktikum kooperieren die Studierenden in Kleinstgruppen; die Kleinstgruppen arbeiten weitgehend selbständig und lernen, wie mit begrenzten Mitteln (Schulung der Flexibilität und Kreativität) innerhalb einer begrenzten Zeit Lösungen gefunden werden können. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Analoge Frequenzbereichsmethoden: Experimentelle Modellbildung (Sprungantwort, Parameteroptimierung), Standardregelkreis, Regelkreisentwurf mit Hilfe von Einstellregeln, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Reglerentwurf durch Parameteroptimierung. • Quasikontinuierliche Abtastregelung: Die quasikontinuierliche Abtastregelung macht alle Entwurfsverfahren der analogen Regelungstechnik auch für den Digitalrechner nutzbar. Themen: von der Übertragungsfunktion zum Algorithmus, Aliasing-Effekt, Berücksichtigung von Rechenzeiten, DA/AD-Wandlungszeiten und des Halteglieds, z-Übertragungsfunktion. • Praktikum zur Regelungstechnik. • Praktikum: Eine erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist gegeben, wenn an allen Praktikumsstunden teilgenommen, die gestellten Aufgaben mit Erfolg bearbeitet, die abgegebenen schriftlichen Ausarbeitungen testiert und in einem schriftlichen Test (Dauer: 60 Min., Inhalt: Praktikumsversuche) mindestens die Hälfte der zu vergebenden Punkte erreicht wurde. 				
4	Lehrformen <i>z.B. seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiel, etc.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
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) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote				

	Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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, Bollenbacher
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Mann, Schiffelgen und Froriep, 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).

Modul 23 Automatisierungstechnik					
Kennnummer/ Code E030 / AUT	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 9. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS) c) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Methoden-Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> – Verstehen interdisziplinärer Zusammenhänge in industrieller Automatisierung – Befähigung zur grundlegenden SPS-Programmierung– Beherrschen zentraler Methoden der Steuerungstechnik – Begreifen ingenieurgerechter Planung und Modellierung digitaler Steuerungen • Sozial-Kompetenz: <ul style="list-style-type: none"> – Kommunikation und Kooperation bei Gruppen-Praktika 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Begriffe, Prinzip, Ziele und Funktionen der Automatisierungstechnik • SPS: Aufbau, Funktion, Programmiersprachen nach EN-61131 • Modellierung von Steuerungsaufgaben: Endliche Automaten, Signalinterpretierte Petri-Netze • Industrielle Kommunikation: ISO-OSI-Modell, Netzwerktechnik, Feldbusse, IO-Link, OPC • Funktionale Sicherheit von Anlagen• Aktuelle Themen: Industrie 4.0 • Laborversuche: TIA-Einführung, Timer & Zähler, Analogwerte & SCL, Visualisierung & Simulation 				
4	Lehrformen <i>z.B. seminaristischer Unterricht</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen Grundkenntnisse der Aussagenlogik (Modul Digitaltechnik oder Selbststudium)				
6	Prüfungsformen 1 Klausur 90 min und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
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) Bachelorstudiengang Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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: siehe Veranstaltungslink olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1595605016olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1236992069				

Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Regelungstechnik, Systemtheorie					
Kennnummer/ Code E202 / RTSYS	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 9. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1 SWS) c) Praktikum (1SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kompletten Überblick über die Methoden der linearen Regelungstechnik besitzen. • Digitale Regelalgorithmen entwerfen können. • Komplexere Zustandsregelungen entwerfen können. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Frequenzbereichsmethoden: Quasikontinuierliche Methoden der digitalen Regelungstechnik, z-Transformation, z-Übertragungsfunktion, Entwurf von Regelungen im z-Bereich, Deadbeatregler. • Zustandsraummethoden: Steuer- Regelbarkeit, Jordannormalform, Optimalregler, Beobachter, diskrete Zustandsraumdarstellung, Mehrgrößenregelung. • Praktikum: ein Entwurfsprojekt. 				
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) Masterstudiengang Systemtechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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				

Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Ausgewählte Kapitel elektrischer Antriebe					
Kennnummer/ Code E296 A	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 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"> • Vertiefung der Maschinenkenntnisse unter Einbeziehung der nichtstationären Vorgänge, der Drehfeldtheorie und der elektrischer Linearantriebe • Vertiefung der Leistungselektronikenkenntnisse 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Elektrobleche und Dauermagnetwerkstoffe • Wachstumsgesetze im Elektromaschinenbau • Transformator: freie und erzwungene Magnetisierung, instationäre Vorgänge, unsymmetrische Belastung • Drehfeldtheorie, Oberfelddrehmomente der Asynchronmaschine • Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe • Betriebsbedingungen und Schutzmaßnahmen elektrischer Maschinen • Ungesteuerte, gesteuerte und geregelte Antriebe • Verfahren der Drehzahlstellung • Reduktion von Drehzahl und Drehmoment auf den Antrieb • Auslegung von Maschinen und Stromrichter anhand von Beispielen zu Fahr- und Drehtisch- und Hubantrieben • Verluste und Betriebsarten • Bauformen und Schutzarten • Explosionsschutz • Bemessungswerte und Toleranzen 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Modul E029 Elektrische Antriebe				
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) Masterstudiengang Systemtechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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, 12. Aufl. 2004• Rummich, Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag, 3. Aufl. 2005• Stölting, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag, 1. Aufl. 2001• Greiner, Schutzmaßnahmen bei Drehstromantrieben, Hüthig, 1. Auflage 1999• M.Michel: Leistungselektronik, eine Einführung, Springer-Verlag, 1992 und später, ISBN 3-540-54471-2• R.Jäger, E.Stein: Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, 5. Auflage, VDE-Verlag, ISBN 3-8007-2343-3 |
|--|

Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Hochspannungstechnik					
Kennnummer/ Code E216 / HT	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (2SWS)	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sollen Kenntnisse über die Dimensionierung und praxisgerechte Prüfung energietechnischer Komponenten aus hochspannungstechnischer Sicht gewinnen. Im Praktikum erfahren sie eine Erweiterung der Sozialkompetenz in Hinblick auf Kommunikation, Kooperation und Konfliktlösung. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> Elektrisches Feld: analytische Berechnung ausgewählter Anordnungen, Schwaigerscher Ausnutzungsfaktor, Grenzflächenbedingungen, Schichtdielektrikum, tangential belastete Grenzflächen, Einbettungseffekt, Werkstoffstörungen Elektrische Festigkeit von Gasen: unselbständige Gasentladung, selbständige Gasentladung, Townsend-Mechanismus, Streamer-Mechanismus, Durchschlag in technischen Anordnungen Elektrische Festigkeit nichtgasförmiger Dielektrika: rein elektrischer Durchschlag, globaler Wärmedurchschlag, verschleierter Gasdurchschlag, Richtwerte für Stoffkenngrößen, lokaler Wärmedurchschlag, Faserbrückendurchschlag, Teilentladungsdurchschlag, Überschlag und Gleitentladung Hochspannungspraktikum: Erzeugung und Messung hoher Wechselspannungen, Messung der Durchschlagsspannung in Gasen, Erzeugung und Messung hoher Gleichspannungen, Erzeugung und Messung von Stoßspannungen, Messung von Teilentladungen, Messungen mit der Schering-Messbrücke 				
4	Lehrformen Tablet-PC, Beamer, Laborpraktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Masterstudiengang Systemtechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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 Stolz
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Düsseldorf: VDI-Verlag, 2009. - ISBN 978-3-540-78412-8• Hilgarth, G.: Hochspannungstechnik. Stuttgart: Teubner, 3. Aufl. 1997. - ISBN 3-519-26422-6• Kind, D., Feser, K.: Hochspannungs-Versuchstechnik. Braunschweig: Vieweg, 5. Aufl., 1995. - ISBN 3-528-43805-3

Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Turnus	Dauer
E119 / VHDL	150 h	5	ab 1. Sem (Master)	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (1,5 SWS) b) Praktikum (2,5 SWS)	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sollen in der Lage sein, digitale Schaltungen in VHDL zu entwerfen und zu simulieren. 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 Muster und VHDL-Konstrukte zur Beschreibung von Schaltnetzen und synchronen Schaltwerken Datentypen für Synthese und Simulation, Typkonversion Verhalten von Variablen im Vergleich zu Signalen Parametrisierte Schaltungsbeschreibung (Generics) Diskussion verschiedener Beschreibungsmöglichkeiten synchroner Schaltwerke unter Aspekten der Lesbarkeit/Wartung, Ressourcenbedarf (je nach Zielhardware) und Zeitverhalten Funktionen und Prozeduren Strukturelle Schaltungsbeschreibung (Components) Simulation in VHDL Projektarbeit: Entwurf einer digitalen Schaltung mit VHDL, Simulation und Test in realer Hardware (universell verwendbare Prototypkarte mit FPGA und Peripherie) 				
4	Lehrformen Tafel, Overhead-Projektor, Beamer, Simulation, Projektarbeit am PC mit digitalen Prototyp-Schaltungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Bearbeitung einer Projektaufgabe				
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 arithmetischen 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 •				

Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Robot Vision					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Turnus	Dauer
E484 / RVI	150 h	5	ab 1. Sem (Master)	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (1,5 SWS) b) Praktikum (2,5 SWS)	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sollen in der Lage sein, digitale Schaltungen in VHDL zu entwerfen und zu simulieren. 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 Muster und VHDL-Konstrukte zur Beschreibung von Schaltnetzen und synchronen Schaltwerken Datentypen für Synthese und Simulation, Typkonversion Verhalten von Variablen im Vergleich zu Signalen Parametrisierte Schaltungsbeschreibung (Generics) Diskussion verschiedener Beschreibungsmöglichkeiten synchroner Schaltwerke unter Aspekten der Lesbarkeit/Wartung, Ressourcenbedarf (je nach Zielhardware) und Zeitverhalten Funktionen und Prozeduren Strukturelle Schaltungsbeschreibung (Components) Simulation in VHDL Projektarbeit: Entwurf einer digitalen Schaltung mit VHDL, Simulation und Test in realer Hardware (universell verwendbare Prototypkarte mit FPGA und Peripherie) 				
4	Lehrformen Tafel, Overhead-Projektor, Beamer, Simulation, Projektarbeit am PC mit digitalen Prototyp-Schaltungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Klausur (90 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Bearbeitung einer Projektaufgabe				
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 arithmetischen 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				

Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Sensorsysteme					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Turnus	Dauer
E486	150 h	5	ab I. Sem (Master)	Jedes Semester	I Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung (4 SWS)	Kontaktzeit 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis zum Einsatz von Sensoren in verschiedenen Applikationen • Kennenlernen von unterschiedlichen physikalischen Effekten sowie deren Ausnutzung für die Sensortechnik • Grundlegendes Verständnis zur Bedeutung und Entwicklung der Sensorsysteme • Kenntnisse über Aufbau, Prinzipien und Eigenschaften der wichtigsten Sensoren • Kennenlernen von Spezifikationen und Anforderungen an Sensoren in verschiedenen Einsatzgebieten 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Begriffe und Definitionen der Sensorik • Physikalische Prinzipien und Anwendungen von Temperatursensoren, Magnetsensoren und Drucksensoren • Aufbau moderner Sensoren und Sensorsysteme • Ausgewählte Kapitel spezieller Sensorsysteme • Kommunikation von Sensorsystemen über Feldbusse 				
4	Lehrformen Vorlesung mit integrierten Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengang Elektrotechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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 Preisner				
11	Sonstige Informationen				

Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) C++-Programmierung					
Kennnummer/ Code E013 / E443 INGICC	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1SWS) c) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	geplante Grup- pengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Vervollständigung der Kenntnisse der Programmiersprache C • Verständnis elementarer Aspekte der Software-Entwicklung: Modularisierung / Objektorientierung • Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C++ • Kenntnis der weiterführenden Konstrukte von C++ und der Standard-Bibliothek • Erfahrungen bei der Programmierung im Team sammeln 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in C++ (mit Objekten zur Ein-/Ausgabe und Beispielen aus der Standardbibliothek) • Modularer Softwareaufbau (mit Headern und dem Präprozessor) • Konzepte: Speicherbereiche, Lebensdauer, Sichtbarkeit von Variablen • Programmierung von Zustandsautomaten • Arbeiten mit Zeigern und ihre typischen Gefahren • Objektorientierte Programmierung • Verwendung der C++-Standardbibliothek, weiterer Konstrukte von C++: Ausnahmebehandlung, Operator-Überladung, Templates, ... 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Arbeit am Rechner				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Ingenieurinformatik 1 und 2				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (60 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
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 arithmetischen Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Albrecht</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur:</p> <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. • Jürgen Wolf, C von A bis Z, Galileo Computing, 2009, openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z • zahlreiche Bücher in der Bibliothek, z.B. vom „Erfinder“ Bjarne Stroustrup, oder André Willms • weiterführende Literatur: Scott Meyers, Effektiv C++ programmieren, Addison-Wesley, 2011

Modul 24 oder 25 (aus Wahlpflichtkatalog „Automatisierungstechnik“) Embedded Systems					
Kennnummer/ Code E040 /EBS	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	geplante Grup- pengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Begreifen des Zusammenwirkens von Soft- und Hardware beim industriellen Einsatz • Befähigung zum Aufbau von eingebetteten Systemen mit Embedded Linux • Erstellen von hardwarenahen Anwendungsprogrammen für den industriellen Einsatz • Verstehen der Struktur von Linux-Gerätetreibern 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Linux: POSIX, GPL, LGPL, Grober Aufbau, monolithischer Kernel, Mikrokern, Systemaufrufe, Speicherverwaltung, Verzeichnisbaum, Dateien, Dateiberechtigungen, Geräte, Partitionen, einfache Befehle, Pipes, Skriptprogrammierung • Linux-Filesystem: Einrichten eines Filesystems, Mounten, VFS • Linux-Bootvorgang: Grober Ablauf, Aufgaben des BIOS beim Booten, Bootloader, Kernel laden, InitialRamdisk, Root-Filesystem, Booten mit Loadlin • Embedded Linux: Entwicklungssysteme, Beispiele, Busy Box, Root-Filesystem erzeugen, statisches und dynamisches Linken, vorkonfigurierte Systeme, nützliche Systemkomponenten, Umgang mit einem industriellen Systems zur Systemkonfiguration • Linux - Gerätetreiber: Treiber im User Space und Kernel Space, Funktionen Open, Close, Read, Write, ioctl, Interrupt-Fähigkeit, Beispiele anhand der Parallelschnittstelle • Übungen: Linux-Konsole, Skripte, Treiber für einfache Hardwarekomponenten ... 				
4	Lehrformen Vorlesungen und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (60 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
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 arithmetischen 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 Bollenbacher
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Herold, Linux-Unix-Grundlagen, Addison-Wesley, 5. Auflage,• Yaghmour, Building Embedded Linux Systems, O'Reilly, 1. Auflage• The Linux Documentation Project , www.tldp.org

Modul 26 Grundlagen der Kommunikationstechnik 1					
Kennnummer/ Code E059 / GKR	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 8. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (4 SWS) b) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	geplante Grup- pengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundkenntnisse der Signaltheorie und der Theorie linearer Systeme ▪ Verstehen der Vorgänge A/D- und D/A-Wandelung ▪ Kenntnisse analoger und digitaler Modulationsverfahren ▪ Kenntnisse der grundsätzlichen Funktionsweise digitaler Übertragungssysteme ▪ Grundkenntnisse der Quellkodierung und Kanalkodierung ▪ Grundkenntnisse der leitungsgebundenen Übertragungstechnik ▪ Verstehen der Funkübertragungstechnik: Antennen und Wellenausbreitung; Dimensionierung einfacher Funkstrecken ▪ Grundkenntnisse zur Funktionsweise exemplarischer digitaler Übertragungssysteme: DVB, Mobilfunk, WLAN ▪ Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln ▪ Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet, sowie daraus resultierende Eigenschaften der Kommunikation. ▪ Die Beschreibung der innovativen Welt der Rechnernetze ist beispielhaft, vermittelt aber auch die Methoden-Kompetenz, neue Protokolle zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten 				
3	Inhalte Kommunikationstechnik: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Signalbeschreibung im Zeit- und Frequenzbereich (Fouriertransformation); lineare Systeme. ▪ Digitalisierung und Rekonstruktion ▪ Übertragung im Basisband; leitungsgebundene Übertragungswege, PCM ▪ Funkübertragungstechnik: Antennen, Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, Mehrwegeausbreitung, Kanaleigenschaften ▪ Amplitudenmodulation; Grundkenntnisse der Frequenzmodulation ▪ Digitale Modulationsverfahren ▪ Das digitale Nachrichtenübertragungssystem – Quellcodierung, Kanalkodierung, Modulation ▪ Systembeispiele: Digital Video Broadcasting (DVB), Wireless LAN, GSM, UMTS Rechnernetze <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbau von Protokollen, Protokollstacks, Protokollprimitive ▪ Internet: Geschichte, Standards, Tendenzen ▪ Struktur und Funktionalität von typischen Anwendungen im Internet ▪ Client- und Servertechnik, Sicherheitstechniken, Kryptographie ▪ Transport-Protokolle (TCP, UDP) ▪ Routing-Protokolle (IPV4, IPV6), Zusatz-Protokolle(DNS, DHCP) ▪ Routing-Verfahren (RIP, OSPF, BGP, Multicast, MPLS) ▪ Lokale Netze: Übertragungsmedien, Codes, Arbitrierung, Fehlerbehandlung 				
4	Lehrformen <i>z.B. seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiel, etc.</i>				

5	Teilnahmevoraussetzungen keine
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme
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) Wirtschaftsingenieur Elektrotechnik, Lehramt an Berufsbildenden Schulen
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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: <ul style="list-style-type: none"> • Rudolf Nocker: Digitale Kommunikationssysteme - 1. Grundlagen der Basisband-Übertragungstechnik; Vieweg+Teubner 2004 • Carsten Roppel: Grundlagen der digitalen Kommunikationstechnik: Übertragungstechnik - Signalverarbeitung - Netze; Hanser 2006 • Martin Meyer: Kommunikationstechnik: Konzepte der modernen Nachrichtenübertragung; 3.A.; Vieweg+Teubner 2008 • Martin Werner: Nachrichtentechnik; 7.A.; Vieweg+Teubner 2010 • Herbert Schneider-Obermann: Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik; Vieweg+Teubner 2006 • Gerd Siegmund: Technik der Netze; 6. A.; Hüthig 2009 • Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke; 4.A.; Pearson Studium 2003 • James F. Kurose, Keith W. Ross: Computernetze; 4.A.; Pearson Studium 2008 • Hartmut König et.al.: Protocol-Engineering; Vieweg+Teubner 2003 • Axel Sikora: Technische Grundlagen der Rechnerkommunikation, Hanser Fachbuchverlag 2003 • Claudia Eckert: IT-Sicherheit; 6.A. Oldenbourg 2009

Modul 27 Hochfrequenztechnik					
Kennnummer/ Code E035 / HFT	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester 9. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (4 SWS) b) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	geplante Grup- pengröße offen	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse in den Bereichen: Ausbreitung elektromagnetischer Wellen, Antennen, Wellenleiter, elementare HF Schaltungen • Befähigung zur Analyse und Entwurf einfacher Funkstrecken • Beherrschen des Entwurfs einfacher passiver HF-Schaltungen mit konzentrierten Elementen und Leitungselementen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetische Freiraumwellen, Wellenausbreitung • Linear- und Flächenantennen • Richtfunk- und Satellitenfunkstrecken • Passive konzentrierte HF-Komponenten • Elementare passive HF-Schaltungen • Leitungstheorie, Anwendung von Leitungselementen 				
4	Lehrformen <i>z.B. seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiel, etc.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min) und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
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) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik, Informationstechnik, Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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 Preisner				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Jürgen Detlefsen und Uwe Siart: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Oldenbourg; Auflage: 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. • Otto Zinke, Heinrich Brunswig, Anton Vleck, Hans L. Hartnagel: Hochfrequenztechnik 1, 6. A., Springer 2000. • R. Geißler, W. Kammerloher, H.W. Schneider: Berechnungs- und Entwurfsverfahren der Hochfrequenztechnik 2; Vieweg 1994. 				

Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Grundlagen der Informationstechnik 2

Kennnummer	Workload	Credits (CP)	Studiensemester	Turnus	Dauer
E453 / Gdl 2	150 h	5	ab 1. Sem. (Master)	Jedes Semester	I Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (1SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen der Beschreibung analoger Signale im Zeit- und Frequenzbereich und der Charakterisierung von LTI-Systemen • Verstehen der Funktionsweise von Analog/Digital-Schnittstellen; Beherrschen der Beschreibung von Abtastsystemen im Zeit- und Frequenzbereich • Beherrschen des Berechnens von Energie- und Leistungsspektren und Korrelationsfunktionen einfacher Signale • Verstehen einfacher Verfahren zur Basisbandübertragung und des Korrelationsempfängerprinzips 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation von Übertragungssystemen (Übertragungskanälen), Verzerrungen • Digitalisierung und Rekonstruktion analoger Signale • Grundlagen analoger und digitaler Modulationsverfahren • Fortgeschrittene Signaltheorie: Energie, Leistung, Spektral- und Korrelationsfunktionen; Orthogonalität, • Rauschsignale • Praktikum: Untersuchung eines PCM-Systems, Untersuchung analoger und digitaler Modulationsverfahren, Einsatz eines Spektrumsanalysators in der Signalanalyse • Basisbandübertragung: Pulse-Amplituden-Modulation (PAM), Korrelationsempfänger, Optimalfilter, Übertragung mit orthogonalen Impulsformen 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: E015 Grundlagen der Informationstechnik I				
6	Prüfungsformen Klausur (90 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengang Informationstechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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				

Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Mobile Computing					
Kennnummer	Workload	Credits (CP)	Studiensemester	Turnus	Dauer
E435 / MOBC	150 h	5	ab 1. Sem. (Master)	Jedes Semester	I Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Praktikum (1SWS) c) Projektarbeit	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse der drahtlosen Kommunikation • Erfahrung mit der Java-Programmierung • Kenntnisse mobiler Betriebssysteme • Erfahrung in der Programmierung von Apps unter Android • Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Praktikum und Projektarbeit wird die Methodenkompetenz der Studierenden gefördert. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen drahtloser Kommunikation • Mobile Endgeräte und Betriebssysteme • Programmierung mit Java • Programmierung von Apps unter Android 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: E015 Grundlagen der Informationstechnik I				
6	Prüfungsformen Projektarbeit				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Projektarbeit und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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				

Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Zeitdiskrete Systeme					
Kennnummer/ Code E203 / DSV2	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (1SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Beherrschen zentraler Verfahren der fortgeschrittenen digitalen Signalverarbeitung • Beherrschen des Entwurfs zeitdiskreter Systeme auch mittels eines Softwaretools 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Digitale Signalprozessoren Programmierung, Einsatz, Übungen • Multiratensignalverarbeitung Interpolation, Dezimierung, Systeme, Anwendungen • Lineare Prädiktion / Schätzer AR-Systeme, Levinson-Durbin-Algorithmus, ARMA-Systeme • Adaptive Systeme Identifikation, FIR, IIR, LMS-Verfahren, RLS-Verfahren, Einsatzmöglichkeiten, • Matlab Einführung, Übungen 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen: Modul E039 Digitale Signalverarbeitung				
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) Masterstudiengang Systemtechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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 Bollenbacher				
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage • Oppenheim/Schafer/Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2. Auflage 				

Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Mobilkommunikation					
Kennnummer/ Code E495 / MKOM	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übungen (1 SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis der grundlegenden Herausforderungen und Lösungen im Kontext mobiler Kommunikation • Kenntnis der wichtigsten Technologien zur drahtlosen mobilen Kommunikation, mit einem Fokus auf Zellfunk (UMTS, LTE, 5G) • In der Hausarbeit sollen sich die Studierenden eigenständig eine ausgewählte Technologie erarbeiten. • Die Präsentation der Hausarbeit im Kurs stärkt die Kommunikationskompetenz. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Funkausbreitung, Medienzugriff • Lokale Netze: WLAN • Zellfunk von 1G bis 5G (Schwerpunkt 4G und 5G): <ul style="list-style-type: none"> - System und Radio Access Network Architektur- Radio Interface und Application - Protokolle- Radio Resource Management, MAC Scheduling - Mobility, Quality of Service (QoS), Charging- HSPA+, LTE-A - 5G: Innovationen im Bereich Core und Radio 				
4	Lehrformen Vorlesungen mit Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Vorkenntnisse: Grundlegende Kenntnisse der Netzwerktechnik				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und der Hausarbeit				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelorstudiengang Informationstechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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 Kies
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Harri Holma, Antti Toskala, Takehiro Nakamura, 5G technology : 3GPP new radio, 1. Auflage, John Wiley& Sons, 2020 (ber Bibliothek der Hochschule Koblenz als Ebook verfgbar) • Jochen Schiller, Mobilkommunikation, 2. Auflage, Addison-Wesley, 2003• Theodore S. Rappaport: Wireless Communications - Principles and Practice; 2. Auflage, Prentice, 2002 • Erik Dahlmann et. al: 3G Evolution; 2. Auflage, Elsevier, 2008 • Andreas F. Molisch: Wireless Communications; 2.Auflage, John Wiley, 2010 • Bernhard Walke, Mobilfunknetze und ihre Protokolle; Band 1 und 2, 3. Auflage, Teubner, 2001 • James F. Kurose, Keith W. Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Studium, 2014

Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Multimediakommunikation					
Kennnummer/ Code E491 / MMK	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (1SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Grup- pengröße	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse der Multimediatechnik • Kenntnisse der Medienkompression • Kenntnisse der Netzwerkprotokolle für die Multimediakommunikation • Kennenlernen verschiedener Multimediakommunikationsanwendungen 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Multimediatechnik und -kommunikation • Grundlagen der Quellencodierung• Sprach- und Audiokompression • Bildkompression• Videokompression• Protokolle für die Multimediakommunikation (RTSP, SDP, RTP, SIP) • IMS (IP Multimedia Subsystem)• Multimediatelephony • Videokonferenzanwendungen 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: E015 Grundlagen der Informationstechnik 1				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (60 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Masterstudiengang Systemtechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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: <ul style="list-style-type: none"> • P. Henning: Taschenbuch Multimedia; Carl Hanser Verlag 2007 • C. Meinel, H. Sack: Digitale Kommunikation: Vernetzen, Multimedia, Sicherheit; Springer Verlag 2010• R. Steinmetz, K. Nahrstedt: Multimedia Systems; Springer Verlag 2010 • M. van der Schaar, P. Chou: Multimedia Over IP and Wireless Networks: Compression, Networking, and Systems; Academic Press 2007 				

	<ul style="list-style-type: none">• G. Camarillo, M. A. Garcia-Martin: The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds; Wiley & Sons 2008• M. Poikselka, G. Mayer, H. Khartabil, A. Niemi : The IMS: IP Multimedia Concepts and Services; Wiley & Sons 2009
--	---

Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Embedded Systems					
Kennnummer/ Code E040 /EBS	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Praktikum (1 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	geplante Grup- pengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Begreifen des Zusammenwirkens von Soft- und Hardware beim industriellen Einsatz • Befähigung zum Aufbau von eingebetteten Systemen mit Embedded Linux • Erstellen von hardwarenahen Anwendungsprogrammen für den industriellen Einsatz • Verstehen der Struktur von Linux-Gerätetreibern 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Linux: POSIX, GPL, LGPL, Grober Aufbau, monolithischer Kernel, Mikrokern, Systemaufrufe, Speicherverwaltung, Verzeichnisbaum, Dateien, Dateiberechtigungen, Geräte, Partitionen, einfache Befehle, Pipes, Skriptprogrammierung • Linux-Filesystem: Einrichten eines Filesystems, Mounten, VFS • Linux-Bootvorgang: Grober Ablauf, Aufgaben des BIOS beim Booten, Bootloader, Kernel laden, InitialRamdisk, Root-Filesystem, Booten mit Loadlin • Embedded Linux: Entwicklungssysteme, Beispiele, Busy Box, Root-Filesystem erzeugen, statisches und dynamisches Linken, vorkonfigurierte Systeme, nützliche Systemkomponenten, Umgang mit einem industriellen Systems zur Systemkonfiguration • Linux - Gerätetreiber: Treiber im User Space und Kernel Space, Funktionen Open, Close, Read, Write, ioctl, Interrupt-Fähigkeit, Beispiele anhand der Parallelschnittstelle • Übungen: Linux-Konsole, Skripte, Treiber für einfache Hardwarekomponenten ... 				
4	Lehrformen Vorlesungen und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (60 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
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 arithmetischen 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 Bollenbacher
11	Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Herold, Linux-Unix-Grundlagen, Addison-Wesley, 5. Auflage,• Yaghmour, Building Embedded Linux Systems, O'Reilly, 1. Auflage• The Linux Documentation Project , www.tldp.org

Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- u. Kommunikationstechnik“) Vernetzte Systeme					
Kennnummer	Workload	Credits (CP)	Studiensemester	Turnus	Dauer
E289 / VSYS	150 h	5	ab 1. Sem. (Master)	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (3 SWS) b) Übung (1SWS)	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau eines Netzes • Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln • Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet sowie daraus resultierende Eigenschaften der Kommunikation. • Methoden-Kompetenz, neue Protokolle zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten • Verständnis für die Verfahren der Applikations-, Transport- und Vermittlungsschicht des Internets. 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Rechnerkopplung, Netztypen, Tendenzen • Aufbau/Funktion von Hochgeschwindigkeits-LANs • Aufbau von Protokollen, Schichtenmodelle • Physikalische Netzverbindungen (Medien und Codes) • Application Layer Protokolle (FTP, Http, SMTP) • Transport Layer Protocols (UDP, TCP) und Internet-Protokolle (IPV4, IPV6) • Flusskontrolle und Fehlerbehandlung in LANs und WLANs • Mehrfachzugriffsverfahren (Kanalaufteilungsprotokolle, CSMA/CD) • Einführung in Sicherheitstechniken, Grundprinzipien der Kryptographie • Feldbusse und Industrial-Ethernet-Systeme 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: E015 Grundlagen der Informationstechnik I				
6	Prüfungsformen 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 und Informationstechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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 Preisner				

Modul 28 oder 29 (aus Wahlpflichtkatalog „Nachrichten- und Kommunikationstechnik“) C++-Programmierung					
Kennnummer/ Code E013 / E443 INGICC	Workload 150 h	Credits (CP) 5	Studiense- mester ab 7. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung (2 SWS) b) Übung (1SWS) c) Praktikum (2 SWS)	Kontaktzeit 5 SWS / 75 h	Selbststudium 75 h	geplante Grup- pengröße < 25	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Vervollständigung der Kenntnisse der Programmiersprache C • Verständnis elementarer Aspekte der Software-Entwicklung: Modularisierung / Objektorientierung • Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C++ • Kenntnis der weiterführenden Konstrukte von C++ und der Standard-Bibliothek • Erfahrungen bei der Programmierung im Team sammeln 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in C++ (mit Objekten zur Ein-/Ausgabe und Beispielen aus der Standardbibliothek) • Modularer Softwareaufbau (mit Headern und dem Präprozessor) • Konzepte: Speicherbereiche, Lebensdauer, Sichtbarkeit von Variablen • Programmierung von Zustandsautomaten • Arbeiten mit Zeigern und ihre typischen Gefahren • Objektorientierte Programmierung • Verwendung der C++-Standardbibliothek, weiterer Konstrukte von C++: Ausnahmebehandlung, Operator-Überladung, Templates, ... 				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht, Arbeit am Rechner				
5	Teilnahmevoraussetzungen Keine, aber empfohlen: Ingenieurinformatik 1 und 2				
6	Prüfungsformen 1 Klausur (60 min)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulprüfung und des Praktikums				
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 arithmetischen Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden sowie der mit den Leistungspunkten gewichteten Note der Abschlussarbeit.				

10	<p>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Albrecht</p>
11	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Literatur:</p> <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. • Jürgen Wolf, C von A bis Z, Galileo Computing, 2009, openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z • zahlreiche Bücher in der Bibliothek, z.B. vom „Erfinder“ Bjarne Stroustrup, oder André Willms • weiterführende Literatur: Scott Meyers, Effektiv C++ programmieren, Addison-Wesley, 2011

Modul Bachelor-Abschlussarbeit					
Kennnummer/ Code	Workload 150 h	Credits (CP) 10	Studiense- mester 6. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Betreute selbstständige Arbeit	Kontaktzeit	Selbststudium 300 h	geplante Grup- pengröße 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 z.B. <i>seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiel, etc.</i>				
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) Studiengang Lehramt an Berufsbildenden Schulen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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. 				

Modul Master-Abschlussarbeit					
Kennnummer/ Code	Workload 900 h	Credits (CP) 20	Studiense- mester 10. Sem.	Häufigkeit des An- gebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Selbständige ingenieur- wissenschaftliche Ar- beit in der Praxis	Kontaktzeit		Selbststudium 600 h	geplante Grup- pengröße offen
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis der Fähigkeit zur selbstständigen ingenieurwissenschaftlichen Arbeit • Systematische Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden • Analyse von wissenschaftlichen/technischen Texten/Lehrbüchern • Verfassen ingenieurwissenschaftlicher Texte • Beherrschen von Präsentations- und Kommunikationstechniken 				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Selbstständige Bearbeitung einer ingenieurwissenschaftlichen oder fachdidaktischen Problemstellung innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens • Analytische, strukturierte und allgemein nachvollziehbare Beschreibung des Problemlösungsprozesses • Präsentation und Verteidigung der Abschlussarbeit im Rahmen eines Kolloquiums • Die Themenstellung und wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch Professoren des Fachbereichs Ingenieurwesen. <p>Die Master-Abschlussarbeit kann sich mit einer Problemstellung aus dem Forschungsbereich der Hochschule selbst befassen oder sich auf eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung in Kooperation mit einem Unternehmen oder mit einer anderen wissenschaftlichen Forschungseinrichtung beziehen.</p>				
4	Lehrformen <i>z.B. seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Gruppenarbeiten, Planspiel, etc.</i>				
5	Teilnahmevoraussetzungen BBS ET und Bachelor-Abschluss, ab Mitte des 3. Fachsemester des Masterstudiengangs				
6	Prüfungsformen Problemlösung, schriftliche Ausarbeitung und Kolloquium				
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) Studiengang Lehramt an Berufsbildenden Schulen				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Gesamtnote des Abschlusses wird gebildet als das arithmetischen 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, bzw. Betreuer der Abschlussarbeit				
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 				

- Ebel, **Schreiben und Publizieren**, WILEY-VCH Verlag, 4. Aufl. 1998

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein technisches Problem in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig mit modernen, wissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Der Problemlöseprozess ist analytisch, strukturiert und nachvollziehbar zu in Schriftform zu beschreiben.

Diese Arbeit kann in der Hochschule oder in der Industrie durchgeführt werden.