



## Fachhochschule Osnabrück

### Besonderer Teil der Prüfungsordnung für die Diplomstudiengänge Elektrotechnik, Medieninformatik und Technische Informatik der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik an der Fachhochschule Osnabrück

in der Fassung der Bekanntmachung des Präsidiums vom 29.11.2004

#### **§ 1 Dauer und Gliederung des Studiums**

(1) <sup>1</sup>Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt einschließlich der Diplomprüfung und der in das Studium eingeordneten berufspraktischen Tätigkeiten acht Semester (Regelstudienzeit).

(2) <sup>1</sup>Das Studium gliedert sich in den modularisierten Studiengängen Elektrotechnik, Medieninformatik und Technische Informatik in

- ein dreisemestriges Grundstudium (erster Studienabschnitt), das mit der Diplomvorprüfung abschließt,
- ein fünfsemestriges Hauptstudium (zweiter Studienabschnitt), das mit der Diplomprüfung abschließt.

<sup>2</sup>In das Hauptstudium sind zwei praktische Studiensemester, in der Regel im fünften und achten Semester eingeordnet. <sup>3</sup>Näheres regelt die Praxissemesterordnung. <sup>4</sup>Im zweiten Praxissemester soll in der Regel die Diplomarbeit angefertigt werden. <sup>5</sup>In dem Studiengang Elektrotechnik werden den Studierenden im Hauptstudium die Vertiefungsrichtungen

- Automatisierungstechnik,
- Elektrische Energietechnik,
- Elektronik/Mikroelektronik und
- Kommunikationstechnik

zur Wahl angeboten.

(3) <sup>1</sup>Die Studienordnung und das Lehrangebot sind so zu gestalten, daß die Studierenden die Diplomvorprüfung im dritten Semester und die Diplomprüfung innerhalb der Regelstudienzeit abschließen können.

(4) <sup>1</sup>Das Studium umfasst Module des Pflicht- und Wahlpflichtbereichs. <sup>2</sup>Der zeitliche Anteil der Pflicht- und Wahlpflichtmodule wird durch die Anlagen 1 und 2 zu dieser Prüfungsordnung bestimmt. <sup>3</sup>Der Fachbereichsrat kann andere Module unter Angabe von Prüfungsleistung und Prüfungsanforderung als Wahlpflichtmodule für einen Zeitraum von höchstens drei Semestern genehmigen. <sup>4</sup>Über diesen Zeitraum hinaus bedarf es einer Änderung der Prüfungsordnung.

#### **§ 2 Hochschulgrad**

(1) <sup>1</sup>Nach bestandener Diplomprüfung verleiht die Hochschule in dem Studiengang Elektrotechnik den Hochschulgrad „Diplom-Ingenieurin (Fachhochschule)“ oder „Diplom-Ingenieur (Fachhochschule)“ (abgekürzt „Dipl.-Ing. (FH)“) in der jeweils zutreffenden Sprachform. <sup>2</sup>Abweichend von der vorstehenden Verleihungsform ist es auch zulässig, den Hochschulgrad in der Form „Diplom-Ingenieurin (FH)“ bzw. „Diplom-Ingenieur (FH)“ zu führen.

<sup>3</sup>Nach bestandener Diplomprüfung verleiht die Hochschule in den Studiengängen Medieninformatik und Technische Informatik den Hochschulgrad „Diplom-Informatikerin (Fachhochschule)“ oder „Diplom-Informatiker (Fachhochschule)“ (abgekürzt „Dipl.-Inform. (FH)“) in der jeweils zutreffenden

Sprachform. <sup>4</sup>Abweichend von der vorstehenden Verleihungsform ist es auch zulässig, den Hochschulgrad in der Form „Diplom-Informatikerin (FH)“ bzw. „Diplom-Informatiker (FH)“ zu führen.

### **§ 3 Art und Umfang der Diplomvorprüfung**

(1) <sup>1</sup>Art und Anzahl der Fachprüfungen je Modul und studienbegleitenden Leistungsnachweise sowie die Modulinhalte sind in Anlagen 1 und 3 festgelegt.

### **§ 4 Art und Umfang der Diplomprüfung**

<sup>1</sup>Art und Anzahl der Fachprüfungen sowie der zur Entlastung der Diplomprüfung zu erbringenden studienbegleitenden Leistungsnachweise und deren Ziele und Inhalte sind in Anlagen 2 und 3 festgelegt.

### **§ 5 Zulassung zu den Fachprüfungen der Diplomprüfung**

(1) <sup>1</sup>Zugelassen zu den Fachprüfungen der Diplomprüfung ist gemäß §11 (4) des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung auch, wer Prüfungsleistungen oder Leistungsnachweise bis zu einem Umfang von 20 Kreditpunkten des Grundstudiums noch nicht abgelegt hat.

(2) <sup>1</sup>Abweichend von Abs. 1 können Prüflinge zu einzelnen Fachprüfungen vom Prüfungsausschuss zugelassen werden, wenn nach dem Ergebnis der bisher erbrachten Leistungen die Fortsetzung eines ordnungsgemäßen Studiums erwartet werden kann.

(3) <sup>1</sup>Zu Fachprüfungen des Wahlpflichtbereichs sind zum Erwerb von bis zu 10 Kreditpunkten gemäß § 11 Abs 4 des allgemeinen Teils der Diplomprüfungsordnung alle Studierenden ab dem dritten Fachsemester zugelassen.

### **§ 6 Zulassung zur und Bearbeitungszeit der Diplomarbeit**

(1) <sup>1</sup>Zur Diplomarbeit wird zugelassen, wer

1. neben den im Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung für die Diplomstudiengänge an der Fachhochschule Osnabrück festgelegten Voraussetzungen ein ordnungsgemäßes Studium nachweist und
2. 110 Kreditpunkte des Hauptstudiums (inkl. 1. Praxissemester) erworben hat.

(2) <sup>1</sup>Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Diplomarbeit beträgt drei Monate.

<sup>2</sup>Im Einzelfall kann der Prüfungsausschuss auf begründeten Antrag die Bearbeitungszeit ausnahmsweise bis zur Gesamtdauer von vier Monaten verlängern.

### **§ 7 Größe und Zusammensetzung des Prüfungsausschusses**

(1) <sup>1</sup>Dem Prüfungsausschuss gehören sechs Mitglieder an, und zwar drei Professorinnen oder Professoren, ein hauptamtlich lehrendes Mitglied der Mitarbeitergruppe sowie zwei Studierende.

<sup>2</sup>Stehen Angehörige der Mitarbeitergruppe nicht zur Verfügung, fällt dieser Sitz der Professorengruppe zu. <sup>3</sup>Stehen keine Mitglieder aus der Studierendengruppe zur Verfügung, bleiben die entsprechenden Sitze unbesetzt.

### **§ 8 Übergangsregelungen**

(1) <sup>1</sup>Studierende des Studiengangs Elektrotechnik, die sich bis zum Sommersemester 2000 eingeschrieben haben, beenden ihr Grundstudium bis zum Ablauf des Sommersemesters 2003 nach Maßgabe der bisher geltenden Prüfungsordnung.

<sup>2</sup>Studierende des Studiengangs Elektrotechnik, die im Wintersemester 2001/02 zu Fachprüfungen des Hauptstudiums im Pflichtbereich zugelassen sind, beenden ihr Hauptstudium bis zum Ablauf des Wintersemesters 2004/05 nach Maßgabe der bisher geltenden Prüfungsordnung.

<sup>3</sup>Studierende der Studiengänge Medieninformatik und Technische Informatik, die sich bis zum Sommersemester 2000 eingeschrieben haben, beenden ihr Grundstudium bis zum Ablauf des Sommersemesters 2003 nach Maßgabe der bisher geltenden Prüfungsordnung. <sup>4</sup>Studierende der Studiengänge Medieninformatik und Technische Informatik, die im Wintersemester 2000 zu Fachprüfungen des Hauptstudiums im Pflichtbereich zugelassen sind, beenden ihr Studium bis zum

Ablauf des Wintersemesters 2003/04 nach Maßgabe der bisher geltenden Prüfungsordnung. <sup>5</sup>Von den Sätzen 1 – 4 erfaßte Studierende können auf Antrag nach der neuen Fassung der Diplomprüfungsordnung geprüft werden.

(2) <sup>1</sup>Soweit nach Absatz 1 die bisherige Prüfungsordnung anzuwenden ist, kann der Fachbereich für den Übergang ergänzende Bestimmungen beschließen. <sup>2</sup>Er kann auch bestimmen, daß einzelne Regelungen der vorhergehenden Ordnung in der Fassung dieser Ordnung anzuwenden sind. <sup>3</sup>Der Vertrauensschutz der Prüflinge muß beachtet werden.

### **§ 9 Geltungsdauer**

(1) <sup>1</sup>Die Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Bekanntmachung in Kraft.

(2) <sup>1</sup>Die bisher geltenden Prüfungsordnungen des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik treten unbeschadet der Regelungen in §8 Absatz 1 außer Kraft.

### **Anlagen:**

1. Module der Diplomvorprüfung
2. Module der Diplomprüfung
3. Beschreibung der Pflichtmodule
4. Wahlmodulkatalog

**Anlage 1: Diplomvorprüfung gemäß §3**  
**Gesamtsumme: 90 Kreditpunkte**

**1. Studiengang Elektrotechnik**

Modulname	Kreditpunkte	Veranstaltungen	SWS	Studienleistungen*)	Prüfungsleistungen*)
Grundlagen der Mathematik	10	Vorlesung	8		K3
Mathematik für Elektrotechniker	10	Vorlesung	8		K3
Grundlagen der Elektrotechnik 1	10	Vorlesung	8		K3
Grundlagen der Elektrotechnik 2	10	Vorlesung	6		K3
		Praktikum	2	EA	
Physik 1	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Physik2	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Informatik 1	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	2	EA	
Informatik 2	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	2	EA	
BWL und Projektmanagement	5	Vorlesung	4		K2
		Projekt	1	PB	
Messtechnik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Bauelemente der Elektronik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Signal- und Systemtheorie	5	Vorlesung	4		K2
Digitaltechnik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Wahlmodule	5				

**2. Studiengang Medieninformatik**

Modulname	Kreditpunkte	Veranstaltungen	SWS	Studienleistungen*)	Prüfungsleistungen*)
Grundlagen der Mathematik	10	Vorlesung	8		K3
Grundlagen der Informatik	10	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	4	EA	
Mediengestaltung	10	Vorlesung Gestaltungslehre	2	EA	H
		Praktikum	2		
		Vorlesung WWW-Programmierung	2		
		Praktikum	2		
Mathematik für Informatiker	10	Vorlesung	8		K3
Objektorientierte Programmierung	10	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	4	EA	
Technische Grundlagen	10	Vorlesung Akustik und Optik	4	EA	K3
		Praktikum	1		
		Vorlesung Elektro-Technik	4		
		Praktikum	1		
BWL und Projektmanagement	5	Vorlesung	4		K2
		Projekt	1	PB	
Algorithmen und Datenstrukturen	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Digitaltechnik und Rechnerarchitektur	10	Vorlesung	6		K3
		Praktikum	2	EA	
Wahlmodule	10				

### 3. Studiengang Technische Informatik

Modulname	Kreditpunkte	Veranstaltungen	SWS	Studienleistungen*)	Prüfungsleistungen*)
Grundlagen der Mathematik	10	Vorlesung	8		K3
Grundlagen der Informatik	10	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	4	EA	
Physik 1	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Elektrotechnik und Elektronik 1	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Mathematik für Informatiker	10	Vorlesung	8		K3
Objektorientierte Programmierung	10	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	4	EA	
Physik 2	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Elektrotechnik und Elektronik 2	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Messtechnik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
BWL und Projektmanagement	5	Vorlesung	4		K2
		Projekt	1	PB	
Algorithmen und Datenstrukturen	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Digitaltechnik und Rechnerarchitektur	10	Vorlesung	6		K3
		Praktikum	2	EA	
Wahlmodule	5				

Die Wahlmodule wählen die Studierenden entsprechend dem tatsächlichen Angebot aus dem Wahlpflichtmodulkatalog (Anlage 4) im Umfang der angegebenen Kreditpunkten aus.

Die Modulziele und -inhalte werden in Anlage 3 beschrieben.

#### Erläuterungen:

H = Hausarbeit

K = Klausur (Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden)

M = Mündliche Prüfung

Pr = Praktische Prüfung

R = Referat

EA = experimentelle Arbeit

Pb = Projektbericht

\*) nach Wahl der oder des Prüfenden.

## **Anlage 2: Diplomprüfung gemäß § 4 (Gesamtsumme je Studiengang: 150 Kreditpunkte)**

### **1. Diplomprüfungen des Studiengangs Elektrotechnik**

#### **1.1 Studienschwerpunkt Automatisierungstechnik**

<b>Modulname</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Veranstaltungen</b>	<b>SWS</b>	<b>Studienleistungen*)</b>	<b>Prüfungsleistungen*)</b>
Regelungstechnik	10	Vorlesung	6		K3
		Praktikum	2	EA	
Analogelektronik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Mikrorechnerntechnik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Software Engineering	5	Vorlesung	2		K2/H/R
		Praktikum	2	EA/RP	
Managementmethoden	5	Vorlesung	4		K2
		Projekt	1	PB	
Elektrische Maschinen 1	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Steuerungstechnik	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Elektrische Energieversorgung	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Leistungselektronik 1	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Simulationstechnik	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Elektromagnetische Verträglichkeit	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA/R	
Prozessmesstechnik	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Antriebs- und Handhabungssysteme	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Datenbanken	5	Vorlesung	3		K2/H/R
		Praktikum	3	EA/RP	
Kommunikationsnetze	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Leittechnik	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA	
1. Praxissemester	30				
2. Praxissemester	10				
Diplomarbeit	20				
Wahlmodul	5				

#### **1.2 Studienschwerpunkt Elektrische Energietechnik**

<b>Modulname</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>Veranstaltungen</b>	<b>SWS</b>	<b>Studienleistungen*)</b>	<b>Prüfungsleistungen*)</b>
Regelungstechnik	10	Vorlesung	6		K3
		Praktikum	2	EA	
Analogelektronik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Mikrorechnerntechnik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Software Engineering	5	Vorlesung	2		K2/H/R
		Praktikum	2	EA/RP	
Managementmethoden	5	Vorlesung	4		K2
		Projekt	1	PB	
Elektrische Maschinen 1	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Steuerungstechnik	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Elektrische Energieversorgung	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Leistungselektronik 1	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Simulationstechnik	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Elektromagnetische Verträglichkeit	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA/R	

Elektrische Maschinen 2	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Alternative Elektroenergie- Quellen	5	Vorlesung	3		K2/H/R
		Praktikum	1	EA	
Elektrische Energienetze	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Leistungselektronik 2	5	Vorlesung	4		K2/H/R*
		Praktikum	1	EA	
Hochspannungstechnik	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA/R	
1. Praxissemester	30				
2. Praxissemester	10				
Diplomarbeit	20				
Wahlmodule	5				

\* Aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates I&I vom 13.01.2004(8.0/I.-Sitzung) ist auch die Prüfungsform „R“ zulässig!

### 1.3 Studienschwerpunkt Elektronik/Mikroelektronik

Modulname	Kreditpunkte	Veranstaltungen	SWS	Studienleistungen*)	Prüfungsleistungen*)
Regelungstechnik	10	Vorlesung	6		K3
		Praktikum	2	EA	
Analogelektronik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Mikrorechnerntechnik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Software Engineering	5	Vorlesung	2		K2/H/R
		Praktikum	2	EA/RP	
Managementmethoden	5	Vorlesung	4		K2
		Projekt	1	PB	
Nachrichtenübertragung 1	5	Vorlesung	3		K2
		Praktikum	1	EA	
Digitale Signalverarbeitung	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Elektrische Netzwerke	5	Vorlesung	4		K2
Kommunikationsnetze	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Hochfrequenz u.Mikrowellentechnik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Entwurf integrierter Schaltungen	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	3	EA	
Nachrichtenverarbeitung	5	Vorlesung	4		K2/H
Optoelektronik	5	Vorlesung	3		K2/H/R
		Praktikum	2	EA	
Entwurf digitaler Systeme	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA	
Mikrosystemtechnik	5	Vorlesung	3		K2/H/R
		Praktikum	1	EA	
1. Praxissemester	30				
2. Praxissemester	10				
Diplomarbeit	20				
Wahlmodule	10				

### 1.4 Studienschwerpunkt Kommunikationstechnik

Modulname	Kreditpunkte	Veranstaltungen	SWS	Studienleistungen*)	Prüfungsleistungen*)
Regelungstechnik	10	Vorlesung	6		K3
		Praktikum	2	EA	
Analogelektronik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Mikrorechnerntechnik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Software Engineering	5	Vorlesung	2		K2/H/R
		Praktikum	2	EA/RP	
Managementmethoden	5	Vorlesung	4		K2
		Projekt	1	PB	
Nachrichtenübertragung 1	5	Vorlesung	3		K2
		Praktikum	1	EA	
Digitale Signalverarbeitung	5	Vorlesung	4		K2/H

		Praktikum	1	EA	
Elektrische Netzwerke	5	Vorlesung	4		K2
Kommunikationsnetze	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Hochfrequenz- u. Mikrowellentechnik	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Nachrichtenübertragung 2	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Nachrichtenverarbeitung	5	Vorlesung	4		K2/H
Satelliten- und Mobilfunk	5	Vorlesung	4		K2
		Praktikum	1	EA	
Digitale Kommunikationssysteme	5	Vorlesung	4		K2/H
Optische Nachrichtentechnik	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA	
1. Praxissemester	30				
2. Praxissemester	10				
Diplomarbeit	20				
Wahlmodule	10				

## 2. Diplomprüfungen des Studiengangs Medieninformatik

Modulname	Kreditpunkte	Veranstaltungen	SWS	Studienleistungen*)	Prüfungsleistungen*)
Software-Engineering	5	Vorlesung	2		K2/H/R
		Praktikum	2	EA/RP	
Datenbanken	5	Vorlesung	2		K2/H/R
		Praktikum	2	EA/RP	
Benutzeroberflächen	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA	
Bildverarbeitung	5	Vorlesung	4		K2
Autorensysteme	5	Vorlesung	2		H
		Praktikum	2	EA	
Medienrecht	5	Vorlesung	4		K2
Betriebssysteme	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA	
Kommunikationsnetze	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Managementmethoden	5	Vorlesung	4		K2
		Projekt	1	PB	
Audio- und Videotechnik	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA	
Objektorientierte Analyse u. Design	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA/RP	
Netzwerkprogrammierung	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA/RP	
Computer-Grafik und Animation	10	Vorlesung	4		K3/H
		Praktikum	4	EA	
1. Praxissemester	30				
2. Praxissemester	10				
Diplomarbeit	20				
Wahlmodul	20				

## 3. Diplomprüfungen des Studiengangs Technische Informatik

Modulname	Kreditpunkte	Veranstaltungen	SWS	Studienleistungen*)	Prüfungsleistungen*)
Software-Engineering	5	Vorlesung	2		K2/H/R
		Praktikum	2	EA/RP	
Datenbanken	5	Vorlesung	2		K2/H/R
		Praktikum	2	EA/RP	
Benutzeroberflächen	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA	
Prozessmesstechnik	5	Vorlesung	4		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Regelungstechnik	10	Vorlesung	6		K3
		Praktikum	2	EA	
Betriebssysteme	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA	
Kommunikationsnetze	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	

Managementmethoden	5	Vorlesung	4		K2
		Projekt	1	PB	
Steuerungstechnik	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
Objektorientierte Analyse u. Design	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA/RP	
Netzwerkprogrammierung	5	Vorlesung	2		K2/H
		Praktikum	2	EA/RP	
Materialfluss und Logistik	5	Vorlesung	4		K2/H
Wissensbasierte Systeme	5	Vorlesung	3		K2/H
		Praktikum	1	EA	
1. Praxissemester	30				
2. Praxissemester	10				
Diplomarbeit	20				
Wahlmodule	20				

Die Wahlmodule wählen die Studierenden entsprechend dem tatsächlichen Angebot aus dem Wahlpflichtmodulkatalog (Anlage 4) im Umfang der angegebenen Kreditpunkten aus.

Die Modulziele und -inhalte werden in Anlage 3 beschrieben.

Erläuterungen:

H = Hausarbeit

K = Klausur (Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden)

M = Mündliche Prüfung

Pr = Praktische Prüfung

R = Referat

EA = experimentelle Arbeit

Pb = Projektbericht

RP = Rechnerprogramm

\*) nach Wahl der oder des Prüfenden.

### Anlage 3: Modulbeschreibungen

#### 1. Grundstudium

Modulname	Modulziele	Modulinhalte
Grundlagen der Mathematik	Kenntnis der grundlegenden Standardverfahren der Ingenieurmathematik, Beherrschung der zugehörigen Rechentechniken, Fähigkeit zur sachgerechten Auswahl und Anwendung mathematischer Methoden, Fähigkeit zur mathematischen Modellbildung.	Grundlagen des Zahlensystems: Der Körper $\mathbb{R}$ , Anordnung, Betrag, vollständige Induktion, elementare Kombinatorik. Elementare reelle Funktionen, Folgen, Grenzwerte und Stetigkeit. Grundlagen der Differential- und Integralrechnung einer reellen Veränderlichen. Techniken und Anwendungen der Differential- und Integralrechnung: Integrationsmethoden, höhere Ableitungen, Regeln von Bernoulli-l'Hospital, Taylorformel, uneigentliche Integrale. Grundlagen der linearen Algebra: Vektorrechnung, Matrizen, Determinanten und lineare Gleichungssysteme. Einfache numerische Verfahren zur Lösung von Gleichungen.
Mathematik für Elektrotechniker	Beherrschung der zugehörigen Rechentechniken, Fähigkeit zur sachgerechten Auswahl und Anwendung mathematischer Methoden, Fähigkeit zur mathematischen Modellbildung.	Komplexe Rechnung : Algebraische Grundlagen der komplexen Zahlen, Ortskurven und komplexwertige Funktionen. Reihen reeller Zahlen, Potenz- und Taylorreihen. Fourierreihen, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation: Grundlagen, Rechengesetze und Anwendungen. Funktionen mehrerer Veränderlicher: Grundlagen, graphische Darstellung, partielle Ableitungen, totales Differential. Lineare gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung, lineare gewöhnliche Differentialgleichungen 2. und höherer Ordnung, Anwendung der Laplace-Transformation. Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.
Mathematik für Informatiker	Erweiterung der Kenntnis der Verfahren der Mathematik für Informatiker, Beherrschung der zugehörigen Rechentechniken, Fähigkeit zur sachgerechten Auswahl und Anwendung mathematischer Methoden, Fähigkeit zur mathematischen Modellbildung.	Algebraische Grundlagen der komplexen Zahlen und komplexer Rechnung. Diskrete Mathematik: Algebraische Strukturen, Relationen, Graphen und Bäume Geometrische Anwendungen der linearen Algebra: Geraden und Ebenen, lineare Abbildungen, geometrische Transformationen. Funktionen mehrerer Veränderlicher: Grundlagen, graphische Darstellung, partielle Ableitungen, totales Differential. Lineare gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung. Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.
Grundlagen der Elektrotechnik 1	Vertiefte Kenntnisse über Berechnungsverfahren und ihre Anwendung bei der Analyse und Synthese von Gleichstromkreisen. Vertiefte Kenntnisse über physikalische Grundlagen des elektrischen und magnetischen Feldes.	Gleichstromkreise: Physikalische Größen und Einheiten; Grundgesetze und Netzwerkanalyseverfahren. Das elektrostatische Feld: Definitionen und Bedeutung der Feldgrößen und Grundgesetze. Materie im elektrostatischen Feld; Kapazität und Kondensator; Energie und Kräfte; Grenzflächenverhalten. Das stationäre Strömungsfeld: Definitionen und Bedeutung der Feldgrößen und Grundgesetze. Das magnetische Feld: Definitionen und Bedeutung der Feldgrößen und Grundgesetze des ruhenden magnetischen Feldes. Materie im magnetischen Feld; Energie und Kräfte; Grenzflächenverhalten.
Grundlagen der Elektrotechnik 2	Vertiefte Kenntnisse über Berechnungsverfahren und ihre Anwendung zur Analyse und Synthese von Wechselstromkreisen. Vertiefte Kenntnisse über die Eigenschaften langsam veränderlicher magnetischer Felder und das Induktionsgesetz mit seinen Anwendungen; Kenntnisse über Maxwell'sche Gleichungen und Leitungstheorie	Langsam veränderliches magnetisches Feld: Induktionsgesetz; Selbst- und Gegeninduktivität; Sinusförmige Wechselgrößen: Definition und Darstellung im Linien- und Zeigerdiagramm; Mittelwerte ;Grundgesetze und Analyseverfahren in Wechselstromkreisen. Verhalten von Bauelementen $R$ , $L$ , $C$ . Komplexe Beschreibung sinusförmiger Wechselgrößen; Netzwerkanalyse; Ortskurven; Resonanzschaltungen; der Transformator einschließlich Transformatorgleichungen, Ersatzschaltbilder und Betriebsverhalten; Mehrphasensysteme. Leitungstheorie: Leitungsgleichungen und Wellenparameter; Reflexionsfaktor und Stehwellenverhältnis; Anpassung und Wellenwiderstand; Paralleldrahtleitung.
Physik 1	Kenntnisse der wichtigsten Begriffe und Methoden der Physik in der Mechanik und Thermodynamik.	Einführung: Physikalische Größen und Einheiten, SI-System; Mechanik : Kinematik, Dynamik, Gravitation; Thermodynamik: Kinetische Gastheorie, Zustandsgleichung idealer Gase, 1.Hauptsatz, Spezielle Zustandsänderungen idealer Gase, Kreisprozesse.
Physik 2	Kenntnisse der wichtigsten Begriffe und Methoden der Physik in den Gebieten Schwingungen und Wellen, Optik, Atom- und Kernphysik.	Mechanische Schwingungen und Wellen :Freie harmonische, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Überlagerung, Kopplung, Grundlagen und mathematische Beschreibung der Wellen; Optik :Strahlenoptik, Wellenoptik, Teilcheneigenschaften des Lichtes; Atomphysik :Wechselwirkung Licht- Materie, Spektren, Atommodelle, Periodensystem der Elemente; Kernphysik :Kernaufbau, Radioaktivität, Kernfusion

Informatik 1	Verständnis der Zahlensysteme, der prinzipiellen Rechnerstruktur und wichtiger Betriebssystemkommandos. Kenntnisse in einer höheren Programmiersprache.	Zahlensysteme und Zahlendarstellungen: Vorkomma- und Nachkommazahlen, Umwandlungen, Rechnen im Binärsystem. Positive, negative ganze Zahlen, Gleitkommazahlen, Zahlenbereiche und Auflösungen. Prinzipielle Rechnerstrukturen: CPU, Bus, Speicher, Stack, E/A, Prinzip einer Maschinen- u. Asemblersprache. Wichtige Betriebssystemkommandos, Dateisystem, Editor. C/C++-Programmierung: Prinzipieller Programmaufbau, Datentypen und Umwandlungen, Ein-/Ausgaben, Zuweisungen, Operatoren, Felder, Kontrollstrukturen, Zeiger, Funktionen, Strukturen, globale Variable, static Variable, Character-, String-Verarbeitung und E/A-Funktionen.
Informatik 2	Fähigkeit zur Entwicklung strukturierter anwendungsorientierter Programme in C/C++.	C/C++-Programmierungselemente: dynamische Speicherverwaltung, wichtige Datei- E/A- Funktionen. Programmstrukturen: Präprozessor – Anweisungen, Headerdateien, Makefile, Abhängigkeiten, Bibliotheken, modularer Programmaufbau. Überladen von Funktionen, Klassen, Objekte und Methoden, Zeiger auf Objekte, Freund- Funktionen, Operatoren, Vererbung, Polymorphismus, virtuelle und abstrakte Methoden, Templates. Graphische Darstellung von Funktionen. Einige wichtige Algorithmen, Anwendungen aus verschiedenen Bereichen der Mathematik und Elektrotechnik.
Grundlagen der Informatik	Grundlagen der Rechnerbedienung, eigenständiges Programmieren in einer höheren Programmiersprache (C)	Einführung in die Rechnerarchitektur; Arbeiten mit dem Dateisystem; Programmierung; Programmbegriff, Anweisungen und Kontrollstrukturen, Strukturierte Programmierung, Funktionen, Dateizugriff, Zeichenkettenverarbeitung, Adressoperationen, Ausgewählte Beispiele.
BWL und Projektmanagement	Vermittlung betriebswirtschaftlicher Grundkenntnisse, Kenntnisse von Projektmanagementmethoden	Unternehmen und öffentliche Betriebe, öffentliche Verwaltung, Rechtsform, Standortwahl, Organisationslehre, Personalwirtschaft, Produktion, Marketing, Produktplanung (Innovationsmanagement, Produktlebenszyklus ) Projektmanagement, Netzplantechnik
Messtechnik	Vermittlung grundlegender Kenntnisse zum Aufbau und Verhalten von Messsystemen, Kenntnisse zum Messen fundamentaler elektrischer Größen und zur Rechnerankopplung; Befähigung, Messergebnisse darzustellen, zu bewerten und zu beurteilen.	Grundkenntnisse des Messwesens, Darstellung des Messsystems als Informationssystem, statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen, detaillierte Kenntnisse zu Messfehlern, rechnergestützte Trennung von zufälligen und systematischen Fehleranteilen, rechnergestützte Kennlinienkorrektur, statistische Beschreibung von zufälligen Fehlern, Fehlerfortpflanzung, Auswertung und Darstellung von Messreihen, Grundlagen der elektrischen Messtechnik im Gleich- und Wechselstromkreis (Darstellung und Messung von Strom, Spannung, Leistung, Arbeit), Messen von R, C und L, Brückenschaltungen, Aufbau und Betriebsweisen des Oszilloskops, Prinzipien und Anwendungen der AD- und DA-Umsetzung, Grundkenntnisse zum Buskonzept: Grundfunktionen, Bustopologien, Klassifizierung, Beispiele.
Bauelemente der Elektronik	Kenntnisse über die elektrischen Eigenschaften von Werkstoffen der Elektronik, vertieftes Verständnis von Eigenschaften realer elektronischer Bauelemente, Befähigung zur Auswahl von geeigneten Bauelementen je nach Anwendungsanforderungen, Kennenlernen grundlegender Bauelementparameter für Bauelementauswahl und für Schaltungssimulation, Erkennen des Zusammenhanges zwischen Bauelement-Belastung und Zuverlässigkeit bzw. Lebensdauer.	Metalle, Halbleiter, Dielektra, Magnetika, Widerstände: Bauformen, parasitäre Eigenschaften, Ersatzschaltbilder, spannungs- und temperaturabhängige Widerstände, SPICE-Parameter. Kondensatoren: Bauformen, parasitäre Eigenschaften, Ersatzschaltbilder. Induktivitäten: Bauformen, parasitäre Eigenschaften, Ersatzschaltbilder. Halbleiterbauelemente: pn-Übergang, Dioden, bipolare und unipolare Transistoren, Ersatzschaltbilder, Kleinsignalparameter, SPICE-Parameter, Transistorgeschaltungen, optoelektronische Bauelemente, Thyristoren.
Elektrotechnik und Elektronik 1	Allgemeine elektrotechnische Grundlagenausbildung für das Verständnis einfacher elektrischer Schaltungen	Grundbegriffe und Grundgesetze der Elektrotechnik über Berechnungsverfahren linearer Schaltungen, Leistung und Arbeit, elektrisches und magnetisches Feld, Grundlagen der Wechselströme.
Elektrotechnik und Elektronik 2	Grundkenntnisse über Eigenschaften realer Bauelemente und deren Grundschaltungen sowie der Schaltungsintegration	Passive und aktive elektronische Bauelemente, Grundlagen der Schaltungsintegration, Grundschaltungen der Elektronik (Hoch- und Tiefpaß, elektrische Leitungen, Verstärker mit Operationsverstärker, Komparator, Integrator, Differenzierer,...)
Objektorientierte Programmierung	Fähigkeit zur Implementation und Gestaltung objektorientierter Systeme, Beherrschung von C++	Nicht-OOP-Erweiterungen von C++ gegenüber C: Referenzen, Ströme usw., Grundkonzepte der OOP (Objekte, Klassen, Vererbung, Polymorphismus, abstrakte Klassen, Aggregationen), weitere Techniken von C++ (Vertiefung Ströme, Ausnahmen, Schablonen), erste Grundlagen der STL.

Signal- und Systemtheorie	Fähigkeit zur Analyse periodischer und nicht-periodischer Signale im Frequenzbereich mit der Fourieranalyse und der Fouriertransformation. Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur Bestimmung der Ausgangssignale linearer elektrischer Netzwerke im Zeit- und im Bildbereich bei verschiedenen Anregungsfunktionen.	Nichtsinusförmige periodische Signale: Zusammenfassung math. Grundlagen (reelle und komplexe Fourierreihe, Amplituden- und Phasenspektrum), Anregung linearer Netzwerke durch periodische Zeitfunktionen, Übertragungsfunktion, Leistung, Effektivwert, Klirrfaktor, lineare Signalverzerrung. Fouriertransformation als Sonderfall der Fourieranalyse, Amplitudendichtespektrum in unterschiedlichen Darstellungsformen, wichtige Eigenschaften der Transformation und deren Anwendungen, Signalenergie und Energiedichtespektrum, Anregung elektrischer Netze durch nichtperiodische Signale, Impulsantwort und Übertragungsfunktion. Herleitung der Laplace- aus der Fouriertransformation, Zusammenfassung wichtiger Eigenschaften der Laplacetransformation, Ermittlung der Antworten linearer Netze 1. und 2. Ordnung im Zeit- und im Bildbereich bei Schaltvorgängen.
Digitaltechnik	Grundkenntnisse kombinatorischer und sequentieller Schaltungen, Methodischer Entwurf digitaler Schaltungen mit einer Hardwarebeschreibungssprache.	Grundlagen: Logik-Pegel und Logik-Zustand einer binären Variablen. Logische Funktionen und Wahrheitstabellen. Schaltalgebra. Minimierung mit dem KV-Diagramm. Technische Grundlagen digitaler Schaltungen. Programmierbare Logik. Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Kombinatorische Logik: Codierer. Multiplexer. Demultiplexer. Addierer. Sequentielle Logik: Oszillatoren, Monoflops, Flipflops, Zähler, Schieberegister, Synchroner Schaltwerke. Halbleiterspeicher.
Digitaltechnik und Rechnerarchitektur	Grundkenntnisse kombinatorischer und sequentieller Schaltungen. Methodischer Entwurf digitaler Schaltungen einer Hardwarebeschreibungssprache. Kenntnisse in: Digitale Darstellung und Verarbeitung von Daten. Operationsprinzipien von Rechnern. Speichermanagement.	Logik-Pegel und Logik-Zustand einer binären Variablen. Logische Funktionen und Wahrheitstabellen. Schaltalgebra. Normalformen. Minimierung boolescher Gleichungen. Technische Grundlagen digitaler Schaltungen. Programmierbare Logik. Einführung in die Hardwarebeschreibungssprache VHDL. Aufbau und Eigenschaften kombinatorischer Grundelemente. Flip-Flops, Register, Schieberegister, Zähler. Synchroner Schaltwerke. Halbleiterspeicher. Simulation von Digitalschaltungen mit VDHL. Zahlendarstellung. Aufbau von Rechnern. Operationsprinzipien von Rechnern. Aufbau von Rechnern: Instruktionbearbeitung, Mikroprogrammierung.
Algorithmen und Datenstrukturen	Kenntnisse wichtiger Standardalgorithmen einschl. Graphenalgorithmen, Fähigkeit zur Beurteilung von Algorithmen, zur Entwicklung von Algorithmen sowie zur Implementation in C++ , Grundkenntnisse einer Algorithmenbibliothek	Grundlagen und Grundbegriffe bei Algorithmen einschl. Komplexität und Korrektheit anhand einfacher Beispiele, wichtige Standardalgorithmen (Suchen einschl. Hashing, Sortieren usw.), Bäume, allgemeine Graphen einschl. zugehöriger Algorithmen (topologisches Sortieren, kürzeste Wege), Zusammenstellung wichtiger Methoden (Teile und Herrsche, Greedy, dynamische Programmierung), reguläre Ausdrücke und endliche Automaten, Einführung in eine Algorithmenbibliothek (z. B. STL, LEDA)
Mediengestaltung	Eigenständige Erstellung von Inhalten im World-Wide-Web und verwandten Medien unter Einsatz gestalterischer Mittel	Gestaltungslehre: Grundlagen der Wahrnehmung, Visuelle Kommunikation, Farbenlehre, Komposition und Visualisierung, Typografie und Satz, Neue Medien – Film und Ton, Animation.
		WWW – Programmierung: Grundlegender Aufbau des Internet, WWW Client-Server Architektur, Erstellung von Web-Seiten mit HTML und Javascript, Grafische Arbeitstechniken.
Technische Grundlagen	Vermittlung von Grundlagen der Akustik und Optik im Hinblick auf die Anwendungen in der Medieninformatik	Akustik: Mechanische Schwingungen und Wellen; Fourier-Synthese/Analyse; akustische Größen und Einheiten; akustische Sender und Empfänger; Musikinstrumente. Versuche: Schallgeschwindigkeit, Fourier-Synthese und – Analyse. Optik: Licht als elektromagnetische Welle, Strahlenoptik, optische Abbildung, optische Instrumente, Wellenoptik, Beugung, Interferenz, Lichtquellen und ihre Spektren, Farbenlehre. Versuche: Spektrometer, Rechnergestützter Entwurf optischer Instrumente, optische Instrumente.
	Kenntnis technischer Grundlagen der Audio- und Videotechnik, akustische und optische Sensoren, elektrische Signalverarbeitung	Elektrische Signalverarbeitung: elektrische Signale, Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, einfache elektrische Netzwerke, Aufbereitung von Sensorsignalen, Verstärkung, Filterung, Analog-Digital-Wandlung.

## 2. Hauptstudium

Modulname	Modulziele	Modulinhalte
Regelungstechnik	Fähigkeit zur systematischen Analyse und zum Entwurf linearer Regelkreise, Grundkenntnisse der Analyse nichtlinearer Regelkreise und der Regelkreissimulation.	Grundbegriffe der Regelungstechnik. Prinzip der Regelungen, einführende Beispiele, Unterscheidung Steuerung-Regelung, Festwertregelung, Folgeregelung. Statisches Regelkreisverhalten: Kennlinien und Kennlinienfelder, Linearisierung, Übertragungswerte, Verhalten des linearisierten Kreises, Normierung der Signale. Dynamisches Regelkreisverhalten: Testfunktionen, Übertragungsverhalten linearer, zeitvarianter Regelkreiselemente, Signalflußplan, Übertragungsfunktionen, Pol-Nullstellen. Diagramme. Zeitantworten von Systemen bis zur 2.Ordnung. Frequenzgangmethode: Frequenzgänge der Grundelemente u. zusammengesetzter Systeme, Ortskurven, Bodendiagramm, Frequenzgang des geschlossenen Regelkreises, Nicholsdiagramm. Stabilität geschlossener Regelkreise: Schwingungsbedingung, Stabilität und Lage der Pole, Hurwitz- und Nyquistkriterium, Stabilitätsreserve, Prinzip Wurzelortungsverfahren. Auswahl und Dimensionierung der Regler: Reglergrundtypen, Einfluß phasenanhebender und phasenabsenkender Netzwerke, Gütemaß, Übergangsfehler, Integralkriterien, Einstellregeln von Ziegler-Nickols, Parameteroptimierung. Digitale Regelungen: Prinzipielle Realisierung mit Mikrorechnern, Auswirkungen des Abtast-Halte-Vorganges, quasikontinuierliche Regler. Regelkreisstrukturen: Kaskadenregelungen und Störgrößenaufschaltung, Prinzip der Zustandsregelung und Beobachtung. Unstetige und nichtlineare Regelungen: Zweipunktregler, Zweipunktregler mit PD- und PID-Verhalten. Auswirkungen der Begrenzungen der Stellgröße, Begrenzung einer Regelgröße, Beschreibungsfunktionen, Prinzip, Stabilitätsuntersuchungen.
Analogelektronik	Kenntnisse der Analogelektronik	Operationsverstärker: Aufbau und Grundschaltungen, Grundschaltungen mit Transistoren incl. Differenzverstärker und Endstufen, AD- und DA-Wandler.
Mikrorechnertechnik	Vertiefte Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise der Hard- und Softwarekomponenten von 8- und 16-Bit-Mikrocontroller- und Mikroprozessor-Systemen. Vertiefte Kenntnisse über Entwurf und Realisierung strukturierter Programme in Assembler und C. Vertiefte Kenntnisse über die Anwendung aller Entwicklungswerkzeuge einschließlich Emulatoren.	Mikrocontoller und -prozessoren: Strukturen und Funktionen ausgewählter 8- und 16-Bit-Mikrocontroller und Prozessoren; Zeitverhalten; Befehls- und Maschinenzyklen; Zustandsdiagramme; Aufbau und Funktion von Mikrorechnern. Programmierung von 8-Bit-Mikrocontollern in Assembler und C: Adressierungsarten; Befehlssatz; Unterprogramm- und Interrupttechnik. Interfacetechnik: Funktion und Programmierung von Parallel- und Seriell-Schnittstellen. DMA-Controllern und AD/DA-Umsetzern in Mikrorechnersystemen. Mikrocomputer-Entwicklungssysteme: Zentrale Baugruppen; In-Circuit-Emulator; Software Engineering: Entwurfsverfahren und Hilfsmittel der modularen Programmierung; C-Compiler; relocative Makroassembler; Library Manager; Linker und Locator. Hardware –Software-Integration.
Software Engineering	Fähigkeit zur Analyse und Spezifikation von Softwarepaketen und deren Realisierung in modularer Form. Kenntnis der Definition von Pflichtenheften, Implementierung von Projekten in Packages. Benutzung und Erzeugung von Bibliotheken. Fähigkeit zum Aufbau von Testumgebungen.	Lebenszyklus von Software-Produkten. Basiskonzepte der Projektdefinition. Aufbau von Pflichtenheften. Datenflußdiagramme und Data Dictionaries. Strukturierte Analyse und Design. Modulbildung und Modultest. Einbindung von Klassen-Bibliotheken. Erzeugung eigener Bibliotheken. Testverfahren und Dokumentationstechnik. Drei-Schichten-Architektur von Softwareprodukten. Dateiorganisationsverfahren und Datenbank-Anbindungen.

Managementmethoden	Vermittlung der Grundlagen des betrieblichen Management, Verstehen einer ergebnisorientierten Unternehmensführung, Einordnung der Technik in managementorientierte Zusammenhänge.	Investitionstheorie und Unternehmensbewertung, Produktionstheorie, Kostenrechnung und Kostenrechnungssysteme, Produktkalkulation und kurzfristige Erfolgsrechnung, Controlling-Konzepte und Erfolgsplanung, Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, Unternehmensbesteuerung, Finanzierung, Beteiligungen, Integrierte Unternehmensplanung, Absatzplanung, Methoden der Produktionsprogrammplanung (Engpassplanung, Simplex-Methode), Produktionsplanung und -Steuerung und PPS-Systeme, Prozessmanagement, Modellierung von Prozessketten, Ganzheitliches Qualitätsmanagement, Durchlaufzeitanalyse, Analyse betriebsübergreifende Prozessketten, Makro-Logistik
Nachrichtenübertragung 1	Grundkenntnisse der Nachrichtenübertragung, Kennenlernen von übertragungstechnischen Realisierungsmöglichkeiten.	Grundbegriffe der Nachrichtenübertragung: Nachricht, Information, Signale, Übertragungsschema. Signale und Systeme: determinierte Signale und Zufallssignale in Zeit- und Frequenzbereich, lineare und nichtlineare Signalverzerrungen. Analoge Modulation eines Sinusträgers: Amplitudenmodulation (AM), Winkelmodulation (FM,PM). Digitale Modulation im Basisband: Abtasttheorem, Pulsmodulation (PCM), PCM-Zeitmultiplex. Tastung eines Sinusträgers durch digitale Signale zur frequenzversetzten Übertragung: Amplitudenumtastung (ASK), Frequenzumtastung (FSK), Phasenumtastung (PSK). Kanalcodierung (Bitfehlererkennung und -korrektur): Blockcodes, zyklische Blockcodes.
Digitale Signalverarbeitung	Fähigkeit zur systematischen Analyse diskreter Signale und diskreter linearer Systeme, Entwurf rekursiver und nichtrekursiver Filter, Fähigkeit zur Anwendung der digitalen Signalverarbeitung.	Diskrete Signale: Signalabtastung, diskrete Fouriertransformation und Fourieranalyse, Fensterfunktionen, schnelle Fouriertransformation, diskrete Spektren, Faltung. Diskrete zufällige Signale, Leistungsdichte, Korrelation, Kurzzeitspektren, Leistung diskreter Signale, zufällige Signale in linearen Systemen, weißes und farbiges Rauschen. Abtastung, diskrete Fouriertransformation und Filterung zweidimensionaler Signale. Diskrete Systeme: Differenzgleichungen, z-Transformation und z-Übertragungsfunktionen, Stabilität diskreter Systeme. Digitale Filter: Bilineartransformation, Übertragungsfunktionen und Rekursionsformeln digitaler Filter, Kaskadierungen zur Realisierung digitaler Filter höherer Ordnung. Eigenschaften und Entwurf nichtkursiver digitaler Filter. Ausgewählte Anwendungen: Laufzeitbestimmung. Systemidentifikation. Prinzip der Mustererkennung, Signalvorverarbeitung, Merkmalextraktion, Mustervektoren, nichtparametrische Klassifizierer.
Elektrische Netzwerke	Fähigkeit zur systematischen Analyse passiver und aktiver linearer Netzwerke, zum Entwurf passiver und aktiver Filter und zum Entwurf von Oszillatoren.	Netzwerkanalyse: Analyse von Netzwerken mit mehrpoligen Teilnetzen, gesteuerten Quellen, idealen und realen Operationsverstärkern und Übertragern. Übertragungsfunktion, Betriebsübertragungsmaß, Betriebsübertragungsfunktion, Reflexfaktor. Normierung von Widerständen und Frequenzen. Filtertheorie: Toleranzfelder von Filtern und deren Ermittlung. Eigenschaften von Butterworth-, Tschebyscheff- und Cauerfiltern. Ermittlung der Pole und Nullstellen der Filterübertragungsfunktionen n-ter Ordnung und Kaskadierung der Teilsysteme. Passive Filter: Entwurf von LC-Filtern mit Hilfe normierter Tiefpässe. Entwurf von Hochpässen, Bandpässen und Bandsperren mit Hilfe von Frequenztransformationen. Aktive Filter: Entwurf aktiver Teilsysteme 2.Ordnung mit einem und zwei Operationsverstärkern. Realisierung der Kaskadierung von Systemen 1. und 2.Ordnung. Empfindlichkeitsbetrachtung zur Realisierung. Oszillatoren: Prinzip der Mitkopplung, allgemeine Schwingbedingungen, frequenzbestimmende Netzwerke, Sinusoszillatoren, Rechteck- und Dreiecksgeneratoren, spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCO). Parasitäre Schwingungen.

Kommunikationsnetze	Vermittlung vom Verständnis von digitalen Kommunikationsnetzen, Grundkenntnisse der Protokollstrukturen (z.B. TCP, IP), Aufbau und Funktionsweise von Vermittlungsnetzen .	Grundlagen der Kommunikationsnetze: Kommunikationsmodell, Prinzipien der Nachrichtenvermittlungstechnik, Netzstruktur, Kommunikationsarchitektur (ISO/OSI – Referenzmodell), Internet-Protokolle, Koppelnetze, Nyquist-Kriterium (maximale Datenrate). Digitale Kommunikationsnetze: LAN (Local area Network ), ISDN (Integrated Services Digital Network ), X.25, ATM (Breitband-ISDN, Asynchronous Transfer Mode), XDSL (x Digital Subscriber Line). Applikationen: Email, FTP(File-Transfer-Programme), Web Browser, Whiteboard-Sharing, Video-Conferencing, Voice over IP (VoIP)
Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik	Vermittlung von Kenntnissen über Wellenausbreitung und Antennen, Hochfrequenz-Halbleitertechnik, Mikrowellenschaltungen	Leitungen : Leitung bei sinusförmiger Anregung (Smith-Diagramm, Streuparameter) , Impulse auf Leitungen , Leitungsbauformen (Streifenleiter, Hohlleiter, Dielektrische Wellenleiter), Mehrfachleitungen , Schaltungen mit Streifenleitungen (Richtkoppler, Filter). Strahlung und Antennen : Elementarstrahler, Lineare Antennen , Antennen-Kenngrößen, Apertur-/ Mikrostreifenantennen . Computergestützter Schaltungsentwurf : Analyse, Optimierung. Hochfrequenz-Bauelemente : Schottky-Diode, Si-Bipolartransistor, GaAs-MESFET. Rauschen : Rauschgrößen , Rauschen in Zweitoren , Rauschmessung . Hochfrequenzverstärker: Klein- und Großsignalverstärker . Oszillatoren : Zweitoroszillator , PLL . Mischer : Kombinationsfrequenzen, Mischung mit Dioden und Transistoren, Frequenzvervielfachung und -teilung.
Elektrische Maschinen 1	Vermittlung von Theorie und Praxis von Drehstrom-Transformatoren und den klassischen rotierenden elektrischen Maschinen (Asynchron-Synchron- und Gleichstrommaschinen) als Industrieantriebe. Kennenlernen von Aufbau, Funktion und Wirkungsweise. Der Studierende soll befähigt werden, das Betriebsverhalten der Motoren im Netz und Umrichterbetrieb zu berechnen und einfache Antriebsaufgaben zu lösen.	Drehstromtrafo: konstruktiver Aufbau, Ersatzschaltbild, Betriebsweisen, Leerlauf, Kurzschluß, Belastung, Kapp'sches Dreieck, Zeigerbilder, Schaltgruppen, Parallelschaltung. Elektrischer Antrieb: Leistungsfluß, 4-Q Betrieb, Drehmoment/Drehzahlkennlinien von Motoren und Arbeitsmaschinen, stabiler und –labiler Betriebspunkt, Hochlaufberechnung. Wechselfeld, Drehfeld, Hauptreaktanzen und Streureaktanzen von Drehfeldmaschinen Asynchronmaschine: Konstruktiver Aufbau, Läuferbauformen, Einsatzgebiete, Ersatzschaltbild, Spannungsgleichungen, Leistungsbilanz, M/n-Kennlinie, Stromortskurve, Betriebsverhalten am Netz, Drehzahlsteuerung, Betrieb am Frequenzumrichter, Proportionalbereich, Feldschwächbereich Synchronmaschine mit Vollpoläufer: Konstr. Aufbau, Einsatzgebiete, Ersatzschaltbild, Spannungsgleichungen, Leerlauf, Kurzschluß, Synchronisation, Betriebsverhalten am Netz, Unter/Überregung, V-Kurven, Wirk- und Blindlaststeuerung, Zeigerbilder, Stromortskurve Gleichstrommaschine: fremderregte Gleichstrommaschine, Reihenschlußmaschine, konstr. Aufbau, Einsatzgebiete, Spannungsgleichungen, Leistungsbilanz, Ersatzschaltbild und Schaltbilder, Drehzahlstellung, Ankerstellbereich, Feldstellbereich und Betriebsdiagramm der fremderregten GM.
Elektrische Energieversorgung	Vermittlung von Theorie und Praxis über die elektrischen Energieversorgungsnetze. Kenntnisse über die Nachbildung der Betriebsmittel und Netze für den stationären Betrieb. Verstehen des Netzbetriebes und Fähigkeit zur grundlegenden Berechnungen von Leistungsübertragung, Spannungsfall, Verlusten und Blindleistungskompensation. Kenntnisse über die verschiedenen Netzformen.	Wirtschaftlichkeit elektrischer Energieanlagen, mathematische Grundlagen zur Berechnung symmetrischer Netze, symmetrische Komponenten, Ersatzschaltungen von Betriebsmitteln (Leitungen, Transformatoren, Generatoren und Netzlasten), Netzformen verschiedener Spannungsebenen, stationärer Netzbetrieb, Leistungsübertragung, Spannungshaltung, Verluste, Blindleistungs- und Reihenkomensation. Schutzmaßnahmen nach VDE 0100. Betriebsverhalten eines Drehstromnetzes mit Blindleistungskompensation. Sternpunktbehandlung in elektrischen Energieversorgungsnetzen. Übertragungseigenschaften einer Hochspannungsfreileitung.
Leistungselektronik	Grundkenntnisse des Betriebsverhaltens leistungselektronischer Bauelemente. Stromrichtergrundschaltungen und Grundkenntnisse ihres Betriebsverhaltens. Kenntnisse des Stromrichters als Stellglied für Antriebe mit Gleich- und Drehstrommaschinen	Aufbau von ungesteuerten und gesteuerten Ventilen stationäres und dynamisches Betriebsverhalten Grundschaltungen für netz- und selbstgeführte Stromrichter und ihre Berechnung. Dynamisches Ersatzschaltbild von Stromrichter und Maschine quasistationäre Betriebskennlinie von Stromrichter und Maschinen in Gleich- bzw. Drehstromausführung. ungesteuerte und gesteuerte Mittelpunkt- und Brückenschaltungen; Stromrichtertransformator. 1Q/2Q/4Q-Gleichstromantriebe stromrichterergespeiste ASM mit U/f-Steuerung, Vektorregelung

Simulationstechnik	Vertiefte Kenntnisse der Modellbildung von kontinuierlichen, diskontinuierlichen und Stückgut-Prozessen. Anwendung der Simulation und Animation auf energietechnische, verfahrenstechnische, verkehrstechnische und logistische Prozesse	Einleitung, Begriffe: Prozeß, System, Modell, Simulation, Simulationsbeispiele. Simulationsmodelle: Ermittlung analytischer Modelle durch theoretische und experimentelle (Identifikation). Modellbildung, Approximationsmethoden im Zeitbereich (Kennwertermittlung) und im Frequenzbereich (Kettenbruch). Simulation kontinuierlicher Systeme: System-Modellierung, Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Modellklassen und ihre Realisierung: Ersatzprobleme bei unsicheren/sicheren Erwartungen. Lagerhaltungsprobleme, Wartezeitprobleme, Geschäftsprozesse. Bewertung der Prozesse: Durchlaufzeiten, Speicherplätze, Lastverteilung. Lineare und nichtlineare Optimierung von Kostenfunktionalen. Lernende Systeme.
Elektromagnetische Verträglichkeit	Vermittlung der Theorie und Praxis der Elektromagnetischen Verträglichkeit. Befähigung, mögliche elektromagnetische Beeinflussungen zu erkennen, zu klassifizieren und aus der Klassifizierung geeignete Maßnahmen zur Beseitigung der elektromagnetischen Beeinflussung unter der Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte auszuwählen. Richtige Einschätzung der EMV unter technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten.	Störquellen u. Störgrößen: Periodische u. transiente Störer, Elektrostatische Entladung (ESD), Burst-Impulse, Surge-Impulse, Nuklearer elektromagnetischer Impuls (NEMP), Oberschwingungen. Kopplungsmechanismen: Galvanische Kopplung, kapazitive Kopplung, induktive Kopplung, Wellenbeeinflussung, Strahlungsbeeinflussung. Grundsätzliche Maßnahmen zur Störunterdrückung: Filterung, Abschirmung, Überspannungsbegrenzung. Gesetzliche und normative Bestimmungen: EMV-Gesetz, CE-Kennzeichnung, Konformitätserklärung, Harmonisierte Normen, EMV-Prüfungen. EMV-gerechte Planung und Entwicklung: Elektronik von Geräten, Digital-Elektronik, Entstörung von Schaltnetzteilen und Frequenzumrichtern, Mechanik von Geräten, Kombination von Komponenten, Systeme und Anlagen. Beispiele zur Störunterdrückung: ESD, Überspannungsbegrenzung an Induktivitäten, Universal Serial Bus (USB), Blitzschutz. EMV biologischer Systeme: Niederfrequente Felder, hochfrequente Felder, Grenzwerte, Wirkung von Feldern auf Lebewesen. 5 Versuche zu den Themen Störquellen u. Störgrößen, Kopplungsmechanismen, Filterung, Abschirmung, Überspannungsbegrenzung und EMV-Prüftechnik
Nachrichtenübertragung 2	Erlangung vertiefter und praxisrelevanter Kenntnisse der Nachrichtenübertragung unter Einbeziehung moderner Kommunikationstechniken	Digitale Modulation im Basisband (Vertiefung): DPCM, Deltamodulation. Übertragung digitaler Signale im Basisband: Codierung, Verwürfelung (Scrambling), korrelative Codierung (Partial-Response-Codierung), Regenerierung des Empfangssignals (Entzerrer und Impulsformer, Taktrückgewinnungseinrichtung, Impulsinterferenzen), Nyquist-Kriterium, Kanalkapazität. Tastung eines Sinusträgers durch digitale Signale zur frequenzversetzten Übertragung (Vertiefung) praxisrelevante Varianten: OQPSK, CPFSK, MSK, GMSK. Kanalcodierung (Bitfehlererkennung und -korrektur) (Vertiefung): Faltungscodes, Viterbi-Decoder.
Nachrichtenverarbeitung	Vertiefte Kenntnisse der Eigenschaften und mathematischen Beschreibungsmöglichkeiten stochastischer Signale. Kenntnisse in den Grundlagen der Informationstheorie. Vertiefte Kenntnisse der Methoden und Wirkungen der Digitalisierung analoger Signale und der Methoden und Ergebnisse verschiedener Quellcodierverfahren.	Mathematische Beschreibung von Nachrichtenquellen: Stochastischer Prozeß, Verteilungsdichtefunktion und ihre Momente; Verteilungsfunktion; Autokorrelationsfunktion; Spektraldichte und spektrale Leistungsdichte; Statistische Eigenschaften von Sprach-, Video- und Datensignalen. Informationstheoretische Grundlagen: Entscheidungs- und Informationsgehalt; Entropie; Redundanz; Entropiecodierung gedächtnisloser Quellen. Quellcodierverfahren: Abtastung; verschiedene Quantisierungskonzepte; Pulsmodulation; Differenz-Pulsmodulation; Delta- und Delta-Sigma-Modulation; Sprachinterpolation; Vocodeverfahren; Transformationscodierung; H261, JPEG; MPEG.
Satelliten- und Mobilfunk	Erlangung vertiefter und praxisrelevanter Kenntnisse mobiler Kommunikation und Satellitenkommunikation	Spezielle Prinzipien der Funkübertragung: Freiraumausbreitung, Ausbreitungsbedingungen in der Praxis, Multiplexbildung. Satellitenfunk: Vielfachzugriff zum Satelliten, Übertragungseinrichtungen der Erdefunkstellen und im Satelliten (Sender, Empfänger, Antennen). Mobilfunk: Vielfachzugriff der Teilnehmer im Frequenzmultiplex (FDMA), Zeitmultiplex (TDMA), Codemultiplex (CDMA), Räummultiplex (SDMA), Eigenschaften des Mobilfunkkanals, Komponenten der Basis- und Mobilstation. Praktische Mobilfunksysteme: GSM (Global System Mobile Communication), UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), Satellitenmobilfunk, Bündelfunk. DECT-Standard (Digital Enhanced Cordless Telecommunication): Komponenten der Basisstation und Mobileinheit.

Digitale Kommunikationssysteme	Erlangung vertiefter und praxisrelevanter Kenntnisse von digitalen Kommunikationssystemen und -netzen.	Grundlagen digitaler Kommunikationssysteme: Verkehrstheorie, Zeichenabgabesysteme, Multiplexhierarchien (z.B. PDH, SDH). Management von Telekommunikationssystemen: Netzarchitekturen, Netzplanung, Netzbelegung, Netzüberwachung (Policing), Verbindungsannahme – Algorithmen (Connection Admission Control). Anwendungsbeispiele.
Optische Nachrichtentechnik	Kenntnis der Komponenten von Optischen Übertragungssystemen und ihrer Eigenschaften; Fähigkeit zur Planung und Installation einfacher Systeme (Punkt-zu-Punkt-Verbindung)	Übertragungsmedium Lichtwellenleiter: Totalreflexion und Numerische Apertur; Dispersion; maximale Bandbreite und Bitrate; Dämpfung; Grundstoffe und Herstellung. Sende – Bauelemente: LED und Laserdiode; Eigenschaften; Treiberschaltungen. Empfangs-Bauelemente: pin-Photodiode; Eigenschaften; Empfängerschaltungen; Detektionsempfindlichkeit und BER. Optische Schaltungen: Punkt-zu-Punkt-Verbindung; gängige Stechverbinder; Kabeltypen; Meßtechnik; Planung und Installation. Optische Systeme: Topologien; Spezielle Aspekte der Modulation (PCM, ...) und Kodierung (mBnB, ...) in der ONT; Anwendungen im Bereich der Datenbus-Systeme (SERCOS, ...) und in Lokalen Netzen (LAN); spezielle Systeme (z.B.: Wellenlängen-Multiplex-Systeme wie WDM und DWDM mit EDFAs).
Entwurf integrierter Schaltungen	Kenntnis im hardwarenahen ASIC-Entwurf, Entwurfsmethodiken für analoge und digitale integrierte MOS-Schaltungen, Einsatz zugehöriger CAD-Tools, Entwurf einer integrierten Testschaltung und experimentelle Charakterisierung	Grundlagen: Mikroelektronik als Schlüsseltechnologie, Motivation, Kostenrechnung. Technologie: Aufbau und Funktionsweise des MOSFET, CMOS-Technologie, Bipolartechnologie, Aufbau- und Verbindungstechnik, Ausbeute und Zuverlässigkeit, Technologie-CAD. MOS-Schaltungstechnik: Eigenschaften der Logikschaltungen, logische Grundfunktionen, dynamische Schaltungstechnik, analoge MOS-Schaltungen, CMOS-OpAmp und OTA, Switch-Capacitor-Schaltungen. CAD: Systemkomponenten, Simulation, Layout, Verifikation, Simulation der Fertigungsstreuung. Entwurfsmethodik: Full-Custom, Semi-Custom, Standardzellen, Gate Array VHDL: Syntax, Beispiele, VHDL-Generatoren. Testfreundlicher Entwurf: Fehlerursachen, Fehlermodellierung, Testmustererzeugung, Scan Path Design
Optoelektronik	Detaillierte Kenntnisse über optoelektronische Wandler und deren Einsatz in Systemen	Optoelektronische Wandler (Photodioden, Leucht- und Laserdioden, CCD- und CMOS-Bildsensoren), Beschaltung der optoelektronischen Wandler, Simulationstechnik, Sensorsysteme, Sensorcharakterisierung, hardwarenahe elektronische Umsetzung, Embedded Systems
Entwurf digitaler Systeme	Entwurf komplexer, digitaler Systeme mit Hardwarebeschreibungssprachen. Beschreibungsebenen. Teststrategien. Design-Flow. Entwurfsprinzipien: Zustandsautomaten (Synchron, Asynchron), Rechenwerke, Pipeline-Verarbeitung. Realisierung komplexer Systeme mit anwenderprogrammierbaren Bausteinen.	Grundlagen: Ebenen der Hardwarebeschreibung. Vertiefung der Hardwarebeschreibungssprache VHDL. QM-Prozeß für den Entwurf digitaler Systeme: Lastenheft, Pflichtenheft, Architekturentwurf, Verhaltens- und Strukturbeschreibung, Simulation der Verhaltens- und Strukturbeschreibung mit Testbench, Synthese, Simulation der Gatternetzliste, Technologie-Mapping, Herstellung. Grundlagen der Zielarchitekturen. Entwurfsprinzipien: Asynchrone Zustandsautomaten. Synchroner Zustandsautomaten (kombinierte Mealey/Moore-Automaten). Rechenwerke. Pipelineverarbeitung. Ausgewählte Beispiele.
Mikrosystem-Technik	Kenntnisse und praktische Erfahrung in Entwurf, Aufbau und Analyse von Mikrosystemkomponenten sowie im Einsatz entsprechender CAD-Entwurfs- und Verifikationssoftware	Mikrosystem-Definition, Halbleitertechnologie (Schwerpunkt CMOS), Mikromechanik, Mikrosensoren, LIGA-Verfahren, Charakterisierung, Aufbau- und Verbindungstechnik (Backend-Prozesse), Technologie-CAD, Mikrosystemcharakterisierung, Mikrosystem-Anwendungen

Prozessmesstechnik	Kenntnisse über die Wandlung nichtelektrischer in elektrische Größen, Grundprinzipien der Prozessanalytik; Befähigung, rechnergestützte Messwerterfassungssysteme zu konzipieren	Bedeutung des Sensors im Messinformationssystem, Begriffsdefinitionen: Information, Signalträger, Signal, Verschlüsselungsparameter usw., Messung mechanischer und geometrischer Größen: Sensoren für Länge, Winkel, Position, detaillierte Kenntnisse zur Funktion von Metall und Halbleiter-DMS, Sensoren zur Messung von Kräften, Beschleunigungen und Schwingungen, der Masse, Drehmoment und Oberflächeneigenschaften fester Stoffe. Ankopplung der Sensoren über die verschiedene Brückenschaltungen im Gleich- und Wechselstrombetrieb, Prinzip der Differenzialanordnung zur Unterdrückung von Gleichtaktstörungen, Temperaturskalen und Umrechnungen, berührende und berührungslose Temperaturmessverfahren, verschiedene Möglichkeiten der Beschaltung von Temperatursensoren, Ausgewählte Verfahren zur Messung von Durchfluss, Füllstand und Grenzstand, ausgewählte Verfahren der Prozessanalytik und der Messung von Konzentrationen, Prinzip der Extinktion, Absorption, Emission und Chromatographie, Messung von Feuchte und Sauerstoff, IR-Spektroskopie, Röntgenfluoreszenzanalyse, Gaschromatographie, Bestimmung von Staub und Ruß, PC-Messtechnik, Signalaufbereitung und Konditionierung, grundsätzlicher Aufbau von PC-Messwerterfassungskarten, Auswahlkriterien für Messwerterfassungssysteme, Echtzeitverhalten, grundlegende Darstellung und Vergleich ausgewählter Softwarepakete wie Lab View, HP VEE, DasyLab, DIAdem usw.
Antriebs- und Handhabungs-Systeme	Beurteilung und Alternativentwurf eines Roboters	Der Roboter in der Historie, Soziologie, Kultur, Technik, Medizin und Naturwissenschaft. Knickarm-, Schwenkarm-, Portalroboter. Unterscheidungsmerkmale der IR als komplexes technisches System. Mechanischer Aufbau. Kinematik von Robotern. Steuerung und Regelung von IR, Kraftübertragung und Antriebe für Roboter. Sensoren für Roboter. Steuerungs- und Leittechnik für Roboter. Programmiersprachen für Roboter. IR messen und prüfen. Anwendungsbeispiele.
Datenbanken	Fähigkeit zur Planung einer relationalen Datenbank. Kenntnis der Datenbankmodelle und des Aufbaus des Relationenschemas in normalisierter Form. Fähigkeit zur Realisierung einer Datenbank mittels der Datenbanksprache SQL und Zugriff mittels ESQL und JDBC	Probleme und Grundlagen von Datenbanken. Hierarchisches Netzwerkmodell. Relationale Datenbanken. Entity-Relationship-Modelle. Beziehungen zwischen entity types. Datenabhängigkeiten und Integritätsregeln. Erzeugung von Normalformen. Aufbau von Datenbanksystemen. Format- und Report- Programme. Erzeugung von Views. Datenbanksprache SQL mit Datendefinitionen, Datenmanipulationen, Datenzugriffssteuerung und Datenintegrität. Transaktionsmechanismus und Wiederherstellung von Datenbanken. Konsistenzhaltung. Zugriff mittels ESQL/C und JDBC. Grundlagen objektorientierter Systeme.
Leittechnik	Vertiefte Kenntnisse über die leittechnische Strukturierung von Prozessen sowie über die Arbeitsweise von Leitsystemen in Verbindung mit der Prozeßdatenverarbeitung	Elemente einer leittechnischen Anlage. Vorgehensmodelle: allgemeine Grundsätze, Verschiedene Vorgehensmodelle, Das Process Plant Engineering Activity Modell. Leittechnische Methoden. Prozessvisualisierung (SCADA): Grundlegende Aspekte, Beispiele verschiedener Systeme, Kommunikation mit dem Prozess: Hardware, Treiber, OPC-Anwendungen. Betriebsleitebene (MES): Feinplanung, Monitoring, Diagnostic, Kennzahlen, Integration von Rezeptdatenbanken. Produktions-Planungssysteme (ERP): Langzeitplanung, Integration der Logistik, Kommunikation zum Geschäftsprozeß. Unternehmensübergreifendes Konzept: Kommunikation, Datenkonsistenz.

Elektrische Maschinen 2	Vermittlung von vertieften Kenntnissen des stationären und dynamischen Betriebsverhaltens von rotierenden elektrischen Maschinen und Antrieben, das den Studierenden befähigen soll, antriebstechnische Aufgabenstellungen zu lösen und die häufigsten Betriebsweisen von elektrischen Maschinen berechnen zu können.	Geregelte Gleichstrommaschinenantriebe. Synchronmaschinen (SyM) im Netzbetrieb: Betriebsbereiche der SyM anhand der Stromortskurve, Ankerrückwirkungsfaktor, Poitier-Dreieck, kleine SyM mit Berücksichtigung von $R_1$ , Funktion des Dämpferkäfigs, Schenkelpolmaschinen: Längsreaktanz, Querreaktanz, Zeigerbild, Stromortskurve, Drehmoment, Reluktanzmaschine. Die polradlagegeber-geregelte SyM am Frequenzumrichter: Regelverfahren, Spannungsgleichungen, Ersatzschaltbild, Betriebsverhalten, M/n-Kennlinien, a) AC-Servoantriebe, b) Antriebe mit Stromrichter motoren. Sonderausführungen von SyM: Schrittmotor und –Antriebe. Quasistationäre Vorgänge bei Asynchronmaschinen (ASM): Hochlaufberechnung von ASM am Netz, Hochlaufwärmemenge, Hochlauferwärmung von Ständer und Läufer, Erwärmungsverlauf bei stat. Belastung, Isolierstoffklassen, zulässige Anlaufhäufigkeit, Spannungseinbruch infolge Anlaufstrom, Anlaufverfahren, Stromverdrängungsfaktoren und deren Einfluß auf $M_A$ und $I_A$ . Geregelte ASM-Antriebe: Regelverfahren, Betriebskennlinien.
Alternative Elektroenergie-Quellen	Vermittlung des Wissens über erneuerbare Energien und deren Einsatz bei Stromerzeugung. Physikalische Grundlagen der umweltverträglichen Energieerzeugung und systemtechnische Beschreibung der Anlagen werden mit Praxisbezug behandelt. Kenntnisse über Berechnungsverfahren und Simulationsmöglichkeiten von Solar- und Windkraftanlagen. Darstellung technischer und wirtschaftlicher Entwicklungsperspektiven.	Grundlagen des erneuerbaren Energieangebots, Sonnenstrahlung, Solarthermische Wärmenutzung, Photovoltaik, Stromerzeugung aus Windenergie, Stromerzeugung aus Wasserkraft, Erdwärmenutzung, Stromerzeugung mit Hilfe von Blockheizkraftwerken und Brennstoffzellenanlagen. Messungen an der Photovoltaikanlage der FH, Anwendung der auf dem Markt vorhandenen Simulationsprogramme zur Berechnung von Solar- und Windkraftanlagen und zur Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Betrieb und Analyse des Blockheizkraftwerks der FH, Exkursion zu einer Windkraftanlage / Brennstoffzellenanlage
Elektrische Energienetze	Vermittlung der theoretischen Grundlagen zur Leistungsflussberechnung. Praxisnahe Anwendungen mit dem Netzberechnungsprogramm Power Factory von DigSilent GmbH, Theoretische und praktische Kenntnisse über die Berechnung von Kurzschlussströmen in Energienetzen, Praxisnahe Anwendungen mit der Software Power Factory, Verständnis der Philosophie des selektiven Netzschutzes, Erfahrung mit Einstellungen und Auslöseverhalten eines digitalen Distanzrelais, Verstehen der Ursachen von Netzzrückwirkungen und der Problematik der Spannungsqualität.	Leistungs-Spannungsgleichungen als Grundlage der Leistungsflussberechnung in Netzen, Iterative Lösungsverfahren, Kurzschlussberechnung nach VDE 0102/IEC 909, symmetrische und unsymmetrische Fehler, Selektivschutz in elektrischen Netzen, Überstrom-, Distanz-, Differential- und Signalvergleichsschutz, Strom- und Spannungswandler, Netzzrückwirkungen, Ursachen, Oberschwingungen und Spannungsänderungen (Flicker), Berechnung und Beurteilung von Netzzrückwirkungen.  Leistungsfluss- und Kurzschlussberechnungen mit Einsatz des Netzberechnungsprogramms Power Factory, Unsymmetrische Fehler am Netzmodell, Verhalten von Strom- und Spannungswandlern, Parametrierung und Prüfung des Auslöseverhaltens eines digitalen Distanzrelais anhand von Simulationen transienter Vorgänge mit dem ATP-EMTP -Programm
Leistungselektronik 2	Spezielle Stromrichterschaltungen und vertiefte Kenntnisse ihres Betriebsverhaltens. Vertiefte Kenntnisse der Führungs- und Kommutierungsarten. Kenntnis der Umrichtertechnik für Drehstromantriebe und ihre Steuerverfahren.	Kombination von Stromrichtergrundschaltungen, Netzkupplung, Wechsel- und Drehstromsteller, Lastgeführte Stromrichter, Lückbetrieb, Kommutierung und ihre Einflußparameter bei Netz- und Selbstführung, Pulsverfahren und deren Einfluß auf das Betriebsverhalten von Gleich- und Drehstromantrieben, moderne Regelkonzepte für Drehstromantriebe, Umkehrstromrichter. Wechsel- und Drehstromsteller, Hochdynamische Regelung einer stromrichtergergespeisten Drehstrommaschine.

Hochspannungs- Technik	Kenntnisse zur Theorie und Praxis der Hochspannungstechnik. Befähigung zum Entwurf von Hochspannungs-Isolationssystemen für Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung. Kenntnisse über die Erzeugung und Messung von hohen Spannungen zu Prüfzwecken, über die Qualitätssicherung und den Umgang mit hohen Spannungen.	Einführung in die Hochspannungstechnik: Historie und heutiger Stand, Ausblick in die Zukunft. Spannungsbeanspruchung und Isolationskoordination: Dauerbeanspruchung durch betriebsfrequente Spannungen, zeitweilige Spannungsüberhöhungen, Schaltspannungen, Blitzüberspannungen, Wanderwellengesetze, Isolationskoordination. Isoliermaterialien der Hochspannungstechnik: Gasförmige Isolierstoffe, flüssige Isolierstoffe, feste Isolierstoffe, Vakuumdurchschlag Elektostatisches Feld: Optimierung einer Koaxialordnung, geschichtetes Dielektrum, numerische Berechnung elektrischer Felder, Schwaigerscher Ausnutzungsfaktor. Hochspannungserzeugung zu Prüfzwecken: Wechselspannungen, Gleichspannungen, Stoßspannungen Hochspannungsmeßtechnik: Messung hoher Gleich-, Wechsel- und Stoßspannungen, Prüfung von Isolierstoffen, Teilentladungsmeßtechnik
Benutzeroberflächen	Fähigkeit zur Gestaltung und Programmierung einer Benutzeroberfläche nach den üblichen Regeln und unter Verwendung gängiger Werkzeuge und Systeme	Übersicht über die gängigen Dialogelemente (Widgets) und über die wichtigsten Gestaltungsregeln für Oberflächen anhand Übersicht über die Architektur und Arbeitsweise eines Fenstersystems (z. B. XWindows, MSWindows), Gestaltung und Programmierung von Oberflächen in C++ unter Verwendung einer Elemente-Bibliothek (z. B. Qt, MFC), Einführung in ein Werkzeug zur Oberflächenerzeugung.
Betriebssysteme	Kenntnisse über das Schichtenmodell von Betriebssystemen, sowie den Komponenten der Kernschicht: Prozeß-, Speicher-, Geräte- und Interruptverwaltung, sowie Methoden der Interprozeßkommunikation. Anwendung der Systemschnittstellen zur Speicherverwaltung, zum Dateisystem und zu Treibern.	Schichtenmodell von Betriebssystemen, Kernel, Prozessverwaltung, Queues, Scheduler, Threads, Synchronisation von Prozessen, Zeitverwaltung, Programmieren von Threads und Prozessen, Speicherverwaltung, Segmente und Pages, virtuelle Adressierung, Seitentabellen, Seitenersetzung, Speichermodell von Prozessen, Systemschnittstelle, Dateiverwaltung, Puffercache, virtuelles Dateisystem, Abbildung realer Dateisysteme, Programmieren mit Dateisystemschnittstellen, Signale, Events, Ausnahmen Signalbehandlung, Ereignisse von Fenstersystemen, Ausnahmebehandlung in Programmiersprachen.
Objektorientierte Analyse u. Design	Befähigung zur objektorientierten Analyse und zum objektorientierten Entwurf von Software-Komponenten basierend auf den Sichten der Sprache UML. Kenntnisse zur Implementationen und Test von Komponenten geringer bis mittlerer Komplexität.	Core-Workflows eines Software-Projekts: Geschäftsprozeßmodellierung, Pflichtenhefterstellung (Systemanalyse), Objektorientierte Analyse und Design Implementation und Test, Verteilung. Objektorientierte Analyse: Die Sichtweise der Klassenstruktur: Vererbung, Verallgemeinerung, Assoziationen.<<Actor>>-Diagramme. Sichtweise des Objektverhaltens: Anwendungsfälle, Kollaborationsdiagramm, Aktivitätsdiagramm, Verhaltenskomponenten (Swimlanes).Verteilungsaspekte und Schnittstellenklassen. Dokumentationsteile für Klassen, Objekte, Komponenten und Aktivitäten, Testen von Klassen, Komponenten, Schnittstellen.Die Sichtweise der Sequenz- und Zustandsdiagramme: Entry-, Exit-Ereignisse und Zustandsaktivitäten.Zustandshierarchie.Darstellung des Zeitverhaltens durch Sequenzdiagramme. Objektorientierter Entwurf: Festlegen der Fachklassen in Klassendiagramme konsistent zu den vorherigen Analysesichten.Ermittlung der Attribute und Methoden der Fachklassen. Ausarbeitung einer Testphase
Netzwerk- programmierung	Anwendung von Protokollen und Schnittstellen der Transport-, der Darstellungs- und Anwendungsschicht. Eigenständige Programmierung von Netzwerkanwendungen, insbesondere Client/Server-, Remote-Procedure- und CORBA-Anwendungen.	Transportschicht, Socketverbindungen, Socket-Optionen, Darstellungsschicht, RPC-Anwendungen, XDR-Protokoll Anwendungsschicht, Inetd-Dienste, Mail- und News-Dienst, Corba-Dienste und Strukturen, DCOM-Dienste, SMB, ActiveX
Bildverarbeitung	Kenntnisse über Aufbau und Arbeitsweise bildverarbeitender Systeme. Vertiefte Kenntnisse mathematischer Modelle digitaler Bilder sowie der Verfahren der Bildinterpretation, Bildverbesserung und Mustererkennung.	Historische Einführung. Farbdarstellung, Farb Räume. Bildaufnahme prozeß vom Objekt zur Bildebene, Projektion. Bildsensoren, Videosignale, Digitalisierung und Abtastung. Bildspeicherung in Dateien, Bildformate. Transformationen. Lokale Bildfilterung: lineare und morphologische Filter. Bildkompression. Extraktion von Merkmalen, Klassifikation.

Autorensysteme	Eigenständige Konzeption und Produktion einer Multimedia-Applikation mit einem Autorensystem.	Überblick über aktuelle Autorensysteme. Konzepte von Autorensystemen (Film, Buch usw.). Konzeption und Realisierung einer einfachen Multimedia-Applikation objektorientierte Programmierung. Techniken der Medienintegration. Datenverwaltung
Medienrecht	Kenntnisse der gesetzlichen Bestimmung zum Urheber- für Medienrecht sowie einschlägiger Bestimmungen für Informations- und Kommunikationsdienste	Urheberrecht. Informations- und Kommunikationsdienstegesetz. Teledienstegesetz. Signaturgesetz. Aktuelle Fallbeispiele.
Computer-Grafik und Animation	Kenntnisse über Methoden und Verfahrensweisen der Computergrafik. Eigenständige Erstellung von Computeranimationen.	Darstellung von Objekten, Transformationen, Verdeckte Flächen und Linien, Beleuchtung, Schattierung, Programmierung mit Open/GI, Kinematik, Character-Animation.
Audio- und Videotechnik	Kenntnisse über Techniken der Aufnahme, Speicherung, Mischung und Wiedergabe von Audio- und Videoinformationen. Kenntnisse von Schnitttechniken	Audiotechnik: Tonaufnahme-, Mischungs-, Speicherungs- und Wiedergabeverfahren, Digitales Audio-Editing Kompressionsverfahren, Audio-Nachbearbeitung Videotechnik: Videoproduktion, Speicher-, Aufzeichnungs- und Wiedergabeverfahren, Kompressionsverfahren linearer und nichtlinearer Video-Schnitt
Steuerungstechnik	Vertiefte Kenntnisse über die Strukturierung und Steuerung von Prozessen, sowie über die Arbeitsweise von Steuerungssystemen und deren methodische Entwicklung. Bedeutung und Anwendung von prozeßnahen Bussystemen	Einführung in die Automatisierungstechnik: Begriffe, Definitionen. Parallele Prozesse: Konflikt, Synchronisation, Kontakt, kritischer Abschnitt, Lebendigkeit. Grafendarstellung: Petri-Netze, Einführung, Begriffe, Bedingungs-Ereignis-Netze, Plätze-Transitions-Netze, Mathematische Beschreibung, Zeitbewertete Petri-Netze Steuerungstechnik: Darstellungsarten für Steuerungen, Aufbau einer Steuerung, Signalarten, Ablaufsteuerung/Verknüpfungssteuerung, Grafische Symbole, Makrobefehle, Schrittfunktion; Komponenten eines Automatisierungssystems, Arbeitsweise einer SPS, Mehrprozessorbetrieb, Erweiterungsgeräte-Peripheriebaugruppen, Programmieretechnik für Automatisierungsgeräte: Die Programmiersprache IEC61131, Die Programmiersprache STEP7, Petri-Netze und SPS, Regelungstechnik mit SPS, Sicherheitstechnische Grundsätze, Ex-Schutz-Betrachtungen, Beispiele. Feldbussysteme: OSI-Schichtenmodell, Netzwerk-Topologien, Schnittstellen, Übertragungsmedien, Fehlersicherung, Netzverbindungen, Buszugriffsverfahren, prozeßnahe Busstandards, Ethernet, Profibus, Interbus-S, AS-Interface, CAN.
Materialfluss und Logistik	Fähigkeit zur Analyse und zum Entwurf logistischer Systeme.	Eigenschaften von Schütt- und Stückgütern. Transport- und Ladehilfsmittel. Übersicht zu stetigen und unstetigen Förderern und zu Flurfördermitteln. Kriterien zur Auswahl von Fördergeräten. Materialflussuntersuchungen, Methoden zur Erfassung des Materialflusses. Materialflussplanung. Einführung in die Materialflusssimulation. Lagerarten. Lagerbewirtschaftung. Kommissionierstrategien. Informationssysteme beim Kommissionieren. Kenngrößen der Kommissionierung.
Wissensbasierte Systeme	Kenntnisse grundlegender Methoden zur Wissensdarstellung einschließlich Neuronaler Netze, Fähigkeit zur Beurteilung und Implementation	Einführung in Neuronale Netze einschließlich Vorstellung der gängigen Netztypen (z.B. Hopfield, Kohonen, Feedforward) und Lernalgorithmen (z.B. Backpropagation), Anwendung und Implementation von Netzen, Regelbasierte Systeme (z.B. Produktionssysteme, Resolutionskalkül), weitere Techniken (z.B. Fuzzy-Logik, Genetische Algorithmen, Wissensmanagementmethoden)