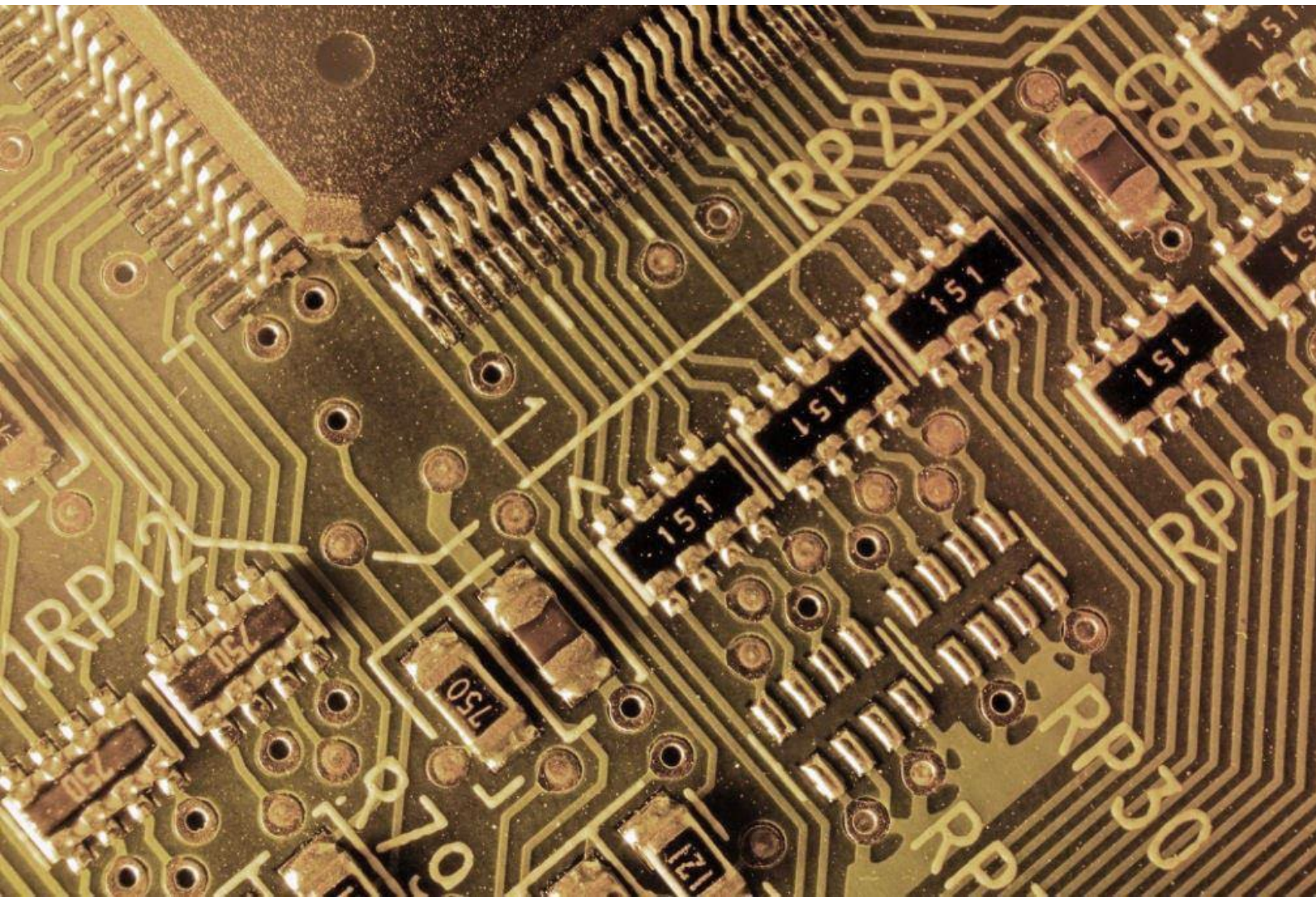


# Modulhandbuch



## Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik (B-EI)

Ausgabe U - gültig ab 01.10.2022  
(gemäß Beschluss des Fakultätsrats vom 29.06.2022)

# Inhalt

1	M1 - Ingenieurmathematik 1 .....	3
2	M2 - Ingenieurmathematik 2 .....	5
3	PH - Physik.....	7
4	ET1 - Elektrotechnik 1 .....	9
5	ET2 - Elektrotechnik 2 .....	10
6	IG - Informatik-Grundlagen .....	12
7	I1 - Informatik 1.....	14
8	Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule .....	15
	8a Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul .....	15
	8b TBE - Technical and Business English .....	16
9	EM - Elektrische Messtechnik .....	17
10	ELK1 - Elektronik 1.....	18
11	MCT - Mikrocomputertechnik.....	20
12	SDS - Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung .....	21
13	ELK2 - Elektronik 2.....	22
14	I2 - Informatik 2.....	24
15	Objektorientierte Softwareentwicklung .....	26
	15a OPR - Objektorientierte Programmierung .....	26
	15b SWE - Software-Engineering .....	28
16	RT - Regelungstechnik .....	29
17	DN - Datennetze.....	30
18	TEG - Technologische und energietechnische Grundlagen .....	31
19	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 1 .....	33
	AUT1 Automatisierungstechnik.....	33
	AUT2 Antriebs- und Steuerungstechnik .....	34
	AUT3 Mensch-Maschine-Schnittstellen und Industrielle Robotik.....	35
	ENT1 Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen.....	36
	ENT2 Elektrische Energieversorgung.....	37
	ESY1 Smart Systems Design.....	38
	ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	39
	ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme .....	40
	INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme.....	41
	INF2/1 Datenbanksysteme .....	43
	INF2/2 Interaktion .....	45
	INF3/1 Entwurf von Software-Applikationen.....	46
	INF3/2 Implementierung von Software-Applikationen.....	47
	ITS1/1 Internetsicherheit .....	48
	ITS1/2 Applikationssicherheit .....	49
	ITS2/1 50 .....	
	ITS2/2 IT-Sicherheit und Ergonomie .....	51
	KOM1 Funkübertragung .....	52
	KOM2/1 Nachrichtenübertragungstechnik .....	54
	KOM2/2 Informationstheorie und Codierung .....	55
	KOM3/1 Nachrichtennetze .....	56
	KOM3/2 Digitale Übertragungstechnik .....	57
20	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 2 .....	58
21	Projekt.....	59
	21a PRA Studienprojekt .....	59
	21b PRS Projektbegleitendes Seminar .....	59
22	Abschlussarbeit .....	61
	22a Bachelorarbeit .....	61
	22b SZA - Seminar zur Bachelorarbeit.....	61
23	Praxissemester .....	62

# 1 M1 - Ingenieurmathematik 1

Modulverantwortung: Prof. Dr. Rademacher

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 2 <b>M2</b> Ingenieurmathematik 2</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 10 <b>ELK1</b> Elektronik 1</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vermittlung von sicheren Kenntnissen in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Methoden</li> <li>■ Vertieftes Verständnis der für die Informations- und Elektrotechnik relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden</li> <li>■ Fähigkeit, diese mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden auf Anwendungsprobleme der Informations- und Elektrotechnik anzuwenden</li> <li>■ Grundkenntnisse von numerischen Methoden in Verbindung mit Computersoftware für spätere naturwissenschaftlich-technische Simulationen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Grundstrukturen der mathematischen Logik:</b> Aussagen, logische Verknüpfungen</li> <li>■ <b>Reelle Zahlen und Elementare Funktionen:</b> Kurzwiederholung</li> <li>■ <b>Komplexe Zahlen:</b> Zahlbereichserweiterung; Darstellungsformen; Rechnen mit komplexen Zahlen; Polynome und Fundamentalsatz der Algebra; Anwendungen wie Überlagerung von Schwingungen, Ortskurven usw., Inversion als komplexe Funktion</li> <li>■ <b>Differentialrechnung:</b> Zahlenfolgen und -reihen mit Grenzwertbegriff; Kurzwiederholung von Themen der Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen; Funktionsbegriff, Darstellung und Stetigkeit von Funktionen mehrerer Variablen; partielle Ableitungen; totales Differential und Linearisierung; Gradient und Richtungsableitung, Anwendungen wie Fehlerrechnung, Extremwertprobleme usw.</li> <li>■ <b>Integralrechnung:</b> Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung; Integrationsmethoden; uneigentliche Integrale, Anwendungen wie Bogenlänge, Mittelwerte usw., Einführung in mehrdimensionale Integralrechnung</li> <li>■ <b>Funktionenreihen:</b> mit Schwerpunkt Potenz- und Taylorreihen</li> </ul>

---

**Literatur:**

- T. Arens, F. Hettlich, C. Karpfinger, U. Kockelkorn, K. Lichtenegger, H. Stachel, Mathematik, Springer-Spektrum, 2011
- Kl. Burg, H. Haf, F. Wille, A. Meister, Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I, Springer-Vieweg 2012
- A. Fetzer, H. Fränkel, Mathematik 1 und 2, Springer, 2012, 2009
- H. Fischer, H. Kaul: Mathematik für Physiker, Band I, Springer-Teubner, 2008
- M. Knorrenschild, Numerische Mathematik. Eine beispielorientierte Einführung, Hanser, 2008.
- K. Meyberg, P. Vachenauer, Höhere Mathematik, Band 1, Springer, 2001
- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1,2, Springer-Vieweg, 2007, 2009
- P. Stingl, Mathematik für Fachhochschulen, Hanser, 2009
- T. Westermann, Mathematik für Ingenieure und Ingenieurmathematik kompakt, Springer, 2011, 2012

---

**Workload**

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
  - 68 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
  - 32 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 43 Std. Prüfungsvorbereitung
  - = **268 Stunden / 9 Leistungspunkte**
-



## 2 M2 - Ingenieurmathematik 2

Modulverantwortung: Prof. Dr. Rademacher

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Fächern / Modulen: ■ Nr. 1 Ingenieurmathematik 1
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 12 <b>SDS</b> Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung</li> <li>■ Nr. 18 <b>TEG</b> Technologische und energietechnische Grundlagen</li> <li>■ Nr. 19 ENT1 Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen</li> <li>■ Nr. 19 ENT2 Elektrische Energieversorgung</li> <li>■ Nr. 19 ITS1/2 Applikationssicherheit</li> <li>■ Nr. 19 KOM2/1 Nachrichtenübertragungstechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vermittlung von fundierten Kenntnissen in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Methoden</li> <li>■ Vertieftes Verständnis der für die Informations- und Elektrotechnik relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden</li> <li>■ Fähigkeit, diese mathematischen Begriffe, Gesetze, Denkweisen und Methoden auf Anwendungsprobleme der Informations- und Elektrotechnik anzuwenden</li> <li>■ Grundkenntnisse von numerischen Methoden in Verbindung mit Computersoftware für spätere naturwissenschaftlich-technische Simulationen (Ausbau dieser Kenntnisse durch das Angebot von Wahlfächern)</li> <li>■ Vermittlung der notwendigen Kooperation von Ingenieurwissenschaften, Informatik und Mathematik zur erfolgreichen Numerischen Simulation von Prozessen aus Technik und Wirtschaft</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Lineare Algebra, Matrizenrechnung:</b> Vektorräume; Matrizen und Determinanten; Lineare Gleichungssysteme und Matrizen; Matrizen als lineare Abbildungen; Eigenwerte, Eigenvektoren von Matrizen</li> <li>■ <b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b> Grundbegriffe; Lösbarkeit von Anfangswertproblemen; Differentialgleichungen erster Ordnung; lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung, lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen, Anwendungen wie (gekoppelte) Schwingungen usw.</li> <li>■ <b>Fourieranalysis und Integraltransformationen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Reihen: Approximation periodischer Funktionen, Darstellungsformen, Rechenregeln, Konvergenzverhalten von Fourier-Reihen, Anwendungen wie lineare Differentialgleichungen usw.</li> <li>- Fourierintegral und ausgewählte Themen der Fourier-Transformation</li> <li>- Laplace-Transformation: Verallgemeinerte Funktionen und deren Ableitungen (Sprung- und Delta-Funktion), Eigenschaften und Transformationsregeln; Anwendungen wie lineare Differentialgleichungen, RCL-Bildnetzwerke; Übertragungsverhalten von LTI-Systemen usw.</li> </ul> </li> </ul>

---

**Literatur:**

- T. Arens, F. Hettlich, C. Karpfinger, U. Kockelkorn, K. Lichtenegger, H. Stachel, Mathematik, Springer-Spektrum, 2011
- R. Brigola, Fourieranalysis und Distributionen, edition swk, 2012
- Kl. Burg, H. Haf, F. Wille, A.Meister, Höhere Mathematik für Ingenieure, Bände I, II, III, Springer- Teubner, 2012, 2013
- A. Fetzner, H. Fränkel, Mathematik 1 und 2, Springer, 2012
- H. Fischer, H. Kaul: Mathematik für Physiker, Band 2, Springer-Teubner, 2007
- O. Föllinger, Laplace-, Fourier und z-Transformation, Hüthig Verlag, 2003
- M. Knorrenschild, Numerische Mathematik. Eine beispielorientierte Einführung, Hanser, 2008.
- E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, John Wiley-Sons, 2011
- K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik, Bände 1, 2, Springer, 2001
- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bände 1,2,3 Springer-Vieweg, 2007, 2009
- H. Weber, H.Ulrich, Laplace-Transformation, Springer-Teubner, 2007
- T. Westermann, Mathematik für Ingenieure und Ingenieurmathematik kompakt, Springer, 2011, 2012

---

**Workload**

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
  - 68 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
  - 32 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 48 Std. Prüfungsvorbereitung
  - = **273 Stunden / 9 Leistungspunkte**
-

### 3 PH - Physik

Modulverantwortung: Prof. Dr. B. Braun

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Teil 1 und 2 jeweils 2 SWS seminaristischer Unterricht mit Übungsanteilen
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Teil 1 <input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester Teil 2 <input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min. im Sommersemester über Teil 1 und Teil 2
<b>Voraussetzungen:</b>	■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 9 <b>EM</b> Elektrische Messtechnik</li> <li>■ Nr. 10 <b>ELK1</b> Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 13 <b>ELK2</b> Elektronik 2</li> <li>■ Nr. 18 <b>TEG</b> Technologische und energietechnische Grundlagen</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnis der physikalischen Prozesse und Gesetze</li> <li>■ Fähigkeit, die physikalischen Zusammenhänge bei komplexen technischen Problemen zu verstehen</li> <li>■ Fähigkeit technische Anwendungen abzuleiten</li> <li>■ Fähigkeit, technisch-physikalische Vorgänge mathematisch zu beschreiben, und aus der Beobachtung spezieller Vorgänge allgemeine Zusammenhänge zu erkennen</li> <li>■ Fähigkeit, Ergebnisse quantitativ zu berechnen und zu überprüfen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<p><b>Thermodynamik (jeweils im Wintersemester)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Thermodynamische Grundbegriffe</li> <li>■ Erster Hauptsatz der Wärmelehre</li> <li>■ Das ideale Gas</li> <li>■ Zustandsänderungen idealer Gase</li> <li>■ Kreisprozesse, Wärmekraft- und Kältemaschinen</li> <li>■ Entropie und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>■ Wärmetransportphänomene</li> </ul> <p><b>Schwingungen und Wellen (jeweils im Sommersemester)</b></p> <p>Schwingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freie ungedämpfte harmonische Schwingung</li> <li>■ Energie der freien harmonischen Schwingung</li> <li>■ Freie gedämpfte Schwingung</li> <li>■ Erzwungene Schwingung</li> <li>■ Überlagerung von Schwingungen</li> </ul> <p>Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlagen</li> <li>■ Energiedichte und Energietransport</li> <li>■ Überlagerung von Wellen</li> <li>■ Dopplereffekt</li> <li>■ Elektromagnetische Wellen</li> </ul>

---

**Workload**

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
  - 39 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 38 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 43 Std. Prüfungsvorbereitung
  - = 165 Stunden / 6 Leistungspunkte**
-



## 4 ET1 - Elektrotechnik 1

Modulverantwortung: Prof. Dr. Schmidt

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 120 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 10 <b>ELK1</b> Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 11 <b>MCT</b> Mikrocomputertechnik</li> <li>■ Nr. 13 <b>ELK2</b> Elektronik 2</li> <li>■ Nr. 19 ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>■ Nr. 19 KOM 1 Funkübertragung</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Elementare Größen, Zusammenhänge und Gesetze elektrischer Stromkreise verstehen und anwenden</li> <li>■ Fähigkeit zur Anwendung gängiger Netzwerkberechnungsmethoden</li> <li>■ Erfassen der physikalischen Zusammenhänge im elektrischen Strömungsfeld, im elektrostatischen Feld und im magnetischen Feld</li> <li>■ Gesetze der genannten Feldtypen auswählen und anwenden</li> <li>■ Verstehen der Wirkungsweise von Kondensator und Dielektrikum</li> <li>■ Fähigkeit zur Berechnung von Induktivität und Gegeninduktivität bei magnetisch gekoppelten Spulen</li> <li>■ Begreifen der Zusammenhänge für Energie und Leistung im elektrischen und im magnetischen Feld</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Verschalten von Widerständen</li> <li>■ Energie und Leistung</li> <li>■ Netzwerkberechnung</li> <li>■ Elektrisches Strömungsfeld</li> <li>■ Elektrostatisches Feld</li> <li>■ Magnetisches Feld</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ H. Frohne: Einführung in die Elektrotechnik, Bd.1 u. 2. Teubner-Studienskripten</li> <li>■ Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011, ISBN 978-3-86894-081-7</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 49 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li> <li>■ 50 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 60 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 284 Stunden / 9 Leistungspunkte</b></p>

## 5 ET2 - Elektrotechnik 2

Modulverantwortung: Prof. Dr. Chowanetz

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 120 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Fächern / Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1 <b>M1</b> Ingenieurmathematik 1</li> <li>■ Nr. 4 <b>ET1</b> Elektrotechnik 1</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 9 <b>EM</b> Elektrische Messtechnik</li> <li>■ Nr. 10 <b>ELK1</b> Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 12 <b>SDS</b> Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung</li> <li>■ Nr. 13 <b>ELK2</b> Elektronik 2</li> <li>■ Nr. 16 <b>RT</b> Regelungstechnik</li> <li>■ Nr. 18 <b>TEG</b> Technologische und energietechnische Grundlagen</li> <li>■ Nr. 19 ENT1 Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen</li> <li>■ Nr. 19 ENT2 Elektrische Energieversorgung</li> <li>■ Nr. 19 ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>■ Nr. 19 KOM1 Funkübertragung</li> <li>■ Nr. 19 KOM2/1 Nachrichtenübertragungstechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tiefes Verständnis elementarer Definitionen und Gesetze des Wechselstroms</li> <li>■ Fähigkeit zum Arbeiten mit Zeigerdiagrammen, Bodediagrammen und Ortskurven</li> <li>■ Fähigkeit zur Rechnung mit Wirk- und Blindanteilen und Methoden der komplexen Wechselstromrechnung</li> <li>■ Sicherer Umgang mit Wechselstrombrücken, Resonanzkreisen, Transformatoren und Übertragern (auch Vierpolbeschreibung und T-Ersatzschaltbild)</li> <li>■ Zusammenhänge in Dreiphasensystemen verstehen und anwenden</li> <li>■ Reale, passive Bauelemente und deren Ersatzschaltbilder verstehen und anwenden</li> <li>■ sicherer Umgang mit periodischen, nicht-sinusförmigen Vorgängen</li> <li>■ Interpretieren und berechnen von Ausgleichsvorgängen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sinusschwingung, Phase, Effektivwert, Scheitelwert</li> <li>■ Zeigerdarstellung</li> <li>■ Wechselstromzweipole und -vierpole</li> <li>■ Komplexe Wechselstromrechnung</li> <li>■ Ortskurven, Bodediagramme</li> <li>■ Dreiphasen-Systeme</li> <li>■ Resonanzkreise</li> <li>■ Ersatzschaltbilder realer Quellen und passiver Bauelemente</li> <li>■ Mehrwelligkeit und Ausgleichsvorgänge</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frohne H.: Einführung in die Elektrotechnik, Bd.3. Teubner-Studienskripten</li> <li>■ Weißgerber W.: Elektrotechnik für Ingenieure, Bd. 2. Vieweg-Verlag</li> <li>■ G. Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag</li> <li>■ Albach, M.: Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011, ISBN 978-3-86894-081-7</li> </ul>

---

**Workload**

- 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
  - 49 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
  - 50 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 60 Std. Prüfungsvorbereitung
  - = 284 Stunden / 9 Leistungspunkte**
-

## 6 IG - Informatik-Grundlagen

Modulverantwortung: Prof. Dr. Popp-Nowak

<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	SU <input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester Pr <input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min. Die Modulprüfung besteht aus 2 Prüfungsteilen einem <b>Teil A</b> (Grundlagen der Informatik) und einem <b>Teil B</b> (Digitaltechnik), aus deren jeweiligen Ergebnissen, jeweils zur Hälfte gewichtet, die Endnote gebildet wird. Zusätzlich zur Wertung der Gesamtpunkte ist eine weitere Voraussetzung für das Bestehen der Modulprüfung das Erreichen von mindestens 30% der in jedem Prüfungsteil möglichen Punkte, d.h. sowohl im Teil A (Informatik Grundlagen) als auch im Teil B (Digitaltechnik)
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 7 <b>I1</b> Informatik 1</li> <li>■ Nr. 11 <b>MCT</b> Microcomputertechnik</li> <li>■ Nr. 14 <b>I2</b> Informatik 2</li> <li>■ Nr. 15a <b>OPR</b> Objektorientierte Programmierung</li> <li>■ Nr. 17 <b>DN</b> Datennetze</li> <li>■ Nr. 19 ESY1 Smart System Design</li> <li>■ Nr. 19 ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme</li> <li>■ Nr. 19 INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme</li> <li>■ Nr. 19 INF2/1 Datenbanksysteme</li> <li>■ Nr. 19 INF2/2 Interaktion</li> <li>■ Nr. 19 ITS1/2 Applikationssicherheit</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit, einfache digitale Schaltungen bestehend aus Schaltnetz und Schaltwerk zu analysieren und funktionssicher zu entwickeln.</li> <li>■ Kennenlernen der Informationsdarstellung innerhalb einer digitalen Rechenanlage.</li> <li>■ Grundlegende Kenntnis der Vorgehensweise bei der Programmentwicklung.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Digitaltechnik:</b> Schaltalgebra, Schaltvariable und Schaltfunktion, Logik und Dynamik, Analyse und Synthese von Schaltnetzen und einfachen Schaltwerken, Systematische Logikoptimierung, Speicherelemente, Zähler, Frequenzteiler und Schieberegister</li> <li>■ <b>Grundlagen der Informatik:</b> Historische Entwicklung der Datenverarbeitung, Binäres Zahlensystem, Dualarithmetik und Binärcodes, Komponenten einer digitalen Rechenanlage und deren Zusammenspiel, Symbolischer/Binärer Maschinencode, höhere Programmiersprachen, Algorithmus, Programmentwurf, Programmcodierung, Programmübersetzung, Programmausführung, Programmtest</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Popp-Nowak, F.: Skript zu Grundlagen der Digitaltechnik</li> <li>■ Herold, H. / Lurz, B. / Wohlrab, K.: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium 2006</li> </ul>

---

**Workload**

- 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
- 32 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
- 20 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen
- 34 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen
- 26 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
- 30 Std. Prüfungsvorbereitung

**= 175 Stunden / 7 Leistungspunkte**

---

## 7 11 - Informatik 1

Modulverantwortung: Prof. Dr. Herold

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp/ Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Fächern / Modulen: ■ Nr. 6 <b>IG</b> Informatik-Grundlagen
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 14 <b>I2</b> Informatik 2</li> <li>■ Nr. 15a <b>OPR</b> Objektorientierte Programmierung</li> <li>■ Nr. 15b <b>SWE</b> Software-Engineering</li> <li>■ Nr. 19 AUT1 Automatisierungstechnik</li> <li>■ Nr. 19 ESY1 Smart System Design</li> <li>■ Nr. 19 ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme</li> <li>■ Nr. 19 INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme</li> <li>■ Nr. 19 INF2/1 Datenbanksysteme</li> <li>■ Nr. 19 INF2/2 Interaktion</li> <li>■ Nr. 19 ITS 1/1 Internetsicherheit</li> <li>■ Nr. 23c Modellbildung und Simulation</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erfassen der typischen Datentypen und -strukturen einer prozeduralen Programmiersprache</li> <li>■ Fähigkeit zum Einsatz von Kontrollstrukturen in einer höheren, prozeduralen Programmiersprache</li> <li>■ Kenntnis von und Umgang mit grundsätzlichen Werkzeugen zur Programmentwicklung (Compiler, Linker, Interpreter, Debugger)</li> <li>■ Fähigkeit zum Lösen und Umsetzen von Aufgabenstellungen in eine Programmiersprache</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundsätzlicher Aufbau eines C-Programms</li> <li>■ Elementare Datentypen, Variablen, Ausdrücke und Operatoren</li> <li>■ Ein- und Ausgabe</li> <li>■ Verzweigungsanweisungen (if, switch, bedingte Bewertung)</li> <li>■ Schleifenanweisungen (for, while, do..while)</li> <li>■ Einfache plattformunabhängige Graphikprogrammierung</li> <li>■ Funktionen</li> <li>■ Präprozessor-Direktiven</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	■ Herold, H: C-Programmierung unter Linux, Unix und Windows, millin Verlag, 2004
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 17 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 35 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen</li> <li>■ 18 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 135 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>



## 8 Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

### 8a Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Je nach Lehreinheit seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum oder Seminar
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	Zwei Module mit je 2SWS über ein Semester
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Lernziele:</b>	<p>Die allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer dienen der Förderung der Allgemeinbildung auf den Gebieten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Recht und Wirtschaft</li> <li>■ Sprachen</li> <li>■ Persönlichkeitsbildung</li> <li>■ Technik und Gesellschaft</li> <li>■ Geschichte und Politik</li> </ul> <p>Das jeweils aktuelle Angebot findet sich auf der Webseite der Fakultät Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften (AMP)</p>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li> <li>■ Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 120 Stunden / 4 Leistungspunkte</b></p>

## 8b TBE - Technical and Business English

Modulverantwortung: Prof. Dr-Ing. Eric Koenig

<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und Übungen
<b>Sprache</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	■ Leistungsnachweis mE/oE,
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kompetenzstufe B1 (Lesen, Hörverständnis, Schreiben) des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER).</li> </ul> <p><b>Falls die Voraussetzungen für diese Lehrveranstaltung nicht erfüllt sind, so werden entsprechende Vorbereitungskurse am Language Center der Technischen Hochschule vor dem ersten Prüfungsantritt empfohlen.</b></p>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Studierenden sollen technisch ausgerichtete Englisch-Kenntnisse erwerben, die den derzeit im internationalen Umfeld geforderten Qualifikationen entsprechen.</li> <li>■ Die erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten entsprechen der Kompetenzstufe B2 (Lesen, Hörverständnis, Schreiben) des GER.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lesen und Auswerten von englischen Fachtexten</li> <li>■ Verfassen eines Aufsatzes und anderer Texte im akademischen Stil</li> <li>■ Hörverständnisübungen</li> <li>■ Vertiefung des Wortschatzes mit Bezug auf Elektrotechnik, Wirtschaft, und Ingenieurwesen</li> <li>■ Relevante Grammatikwiederholungen</li> <li>■ Seminarsprache Englisch</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	■ Das Lernmaterial wird den Studierenden über das E-Learning-Portal zur Verfügung gestellt.
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 24 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 12 Std. Regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 14 Std. Erstellung von Ausarbeitungen</li> <li>■ 10 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 60 Stunden / 2 Leistungspunkte</b></p>
<b>Zertifikatsprüfung</b>	Es besteht die Möglichkeit am Language Center der Hochschule ein Zertifikat [Cambridge English Advanced – CAE <sup>1</sup> oder TOEIC/TOEFL, beide Kompetenzstufe C1] zu erwerben. Die Kosten für die Zertifikatsprüfung werden bei Bestehen (TOEIC/TOEFL mit mind. 80%) durch die Fakultät zurückerstattet.

<sup>1</sup> Zurzeit nur extern möglich

## 9 EM - Elektrische Messtechnik

Modulverantwortung: Prof. Dr. Chowanetz

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 3 <b>PH</b> Physik</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	■ Nr. 19 KOM1 Funkübertragung
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnis der Anforderungen an Messprotokolle und Fähigkeit, diese zu erstellen</li> <li>■ Fähigkeit, Messfehler richtig erkennen, bewerten und berechnen zu können</li> <li>■ Überblicken und beurteilen von Messverfahren für Gleich- und Wechselgrößen (z.B. Spannung, Strom, Wirk- und Blindwiderstände)</li> <li>■ Verständnis der Funktionsweise eines Oszilloskops und Fähigkeit zu seiner Bedienung</li> <li>■ Verstehen der Wirkungsweise verschiedener Arten elektrischer Sensoren</li> <li>■ Fähigkeit zur aufgabenspezifischen Auswahl und Anwendung verschiedener Arten elektrischer Sensoren</li> <li>■ Erfassen der Fehlerquellen bei der Anwendung von elektrischen Sensoren und Möglichkeiten der Fehlerminimierung</li> <li>■ Verständnis der unterschiedlichen Funktionsweise von Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzern</li> <li>■ Fähigkeit zur aufgabenspezifischen Auswahl und Dimensionierung geeigneter AD- und DA-Umsetzer</li> <li>■ Fähigkeit, Programme zur Rechnersteuerung von Mess-Systemen anwenden zu können</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fehlerarten, Fehlerfortpflanzung</li> <li>■ Maßzahlen und Kenngrößen</li> <li>■ Drehspulinstrument</li> <li>■ Messen von Strom, Spannung und Widerstand</li> <li>■ Sensoren</li> <li>■ Oszilloskop</li> <li>■ Digitale Messverfahren</li> <li>■ Rechnergesteuerte Mess-Systeme</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ E. Schröder: Elektrische Messtechnik. Hanser Verlag München, 1992</li> <li>■ R. Lerch: Elektrische Messtechnik. Springer Verlag Heidelberg, 1996</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 30 Std. Vorbereitung von Versuchen und Ausarbeitungen</li> <li>■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 135 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## 10 ELK1 - Elektronik 1

Modulverantwortung: Prof. Dr. Klehn

<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 1 <b>M1</b> Ingenieurmathematik 1</li> <li>■ Nr. 3 <b>PH</b> Physik</li> <li>■ Nr. 4 <b>ET1</b> Elektrotechnik 1</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 13 <b>ELK2</b> Elektronik 2</li> <li>■ Nr. 19 AUT1 Automatisierungstechnik</li> <li>■ Nr. 19 ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnis der Systematik des Angebots, der Kennzeichnung, der Grenzdaten und der Charakterisierung elektronischer Bauteile</li> <li>■ Verständnis des physikalischen Aufbaus, der Realisierungsmöglichkeiten, der physikalischen Eigenschaften, der Kenndaten und der Modellierungsmöglichkeiten passiver und aktiver Bauelemente.</li> <li>■ Verständnis des Aufbaus, der physikalischen Eigenschaften, der Effekte, der den Effekten zugrunde liegenden Modellgleichungen und der Kenndaten von pn-Übergängen</li> <li>■ Verständnis des Aufbaus, der Kennlinien, der Arbeitsbereiche, der Kenndaten, der Modelle und Modellgleichungen und der Anwendungsbereiche verschiedener Diodentypen (Si-Diode, Schottky-, Zener-, Photo-Diode) – gleiches gilt für Bipolar-Transistoren und Feldeffekt-Transistoren, insbesondere MOSFETs.</li> <li>■ Fähigkeit der Charakterisierung von BJT- und MOS-Transistoren in praktischen Anwendungen (Arbeitspunkt, Kleinsignalmodell, Aussteuergrenzen, Schaltverhalten)</li> <li>■ Kenntnis des Aufbaus der Wirkungsweise, der Kennlinien und Anwendungsbereiche von Leistungshalbleitern wie IGBTs oder spezieller MOSFETs.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Grundlegendes zu elektronischen Bauteilen:</b> Kennzeichnung, Datenblattangaben, Gehäuse, Zuverlässigkeit, Exemplar-Streuungen und Wärmeabfuhr.</li> <li>■ <b>Passive Bauelemente:</b> Aufbau, verwendete Materialien, Eigenschaften, Berechnung von Kenndaten</li> <li>■ <b>Halbleiter-Bauelemente:</b> Grundlagen der Halbleitertechnik, pn-Übergang, Kennlinien und Modellgleichungen des pn-Übergangs, Temperatureinflüsse.</li> <li>■ <b>Dioden:</b> Aufbau, Kennlinien, Grenzdaten, Arbeitsbereiche, Temperatureinflüsse, Modelle und Modellgleichungen mit Parasitics für verschiedene Diodentypen und deren Anwendungsbereiche.</li> <li>■ <b>Aufbau und Wirkungsweise von BJTs und MOSFETs:</b> Arbeitsbereiche, Grenzdaten, Kennlinien, Modelle und Modellgleichungen mit Parasitics, Temperatureinflüsse auf Kenndaten; Arbeitsbereiche, Arbeitspunkt, linearisierte Modelle, Schaltverhalten, Anwendungen in Grundsaltungen.</li> <li>■ <b>Spezial-Halbleiter:</b> Leistungs-Halbleiter mit Mehrschicht-Aufbau (u.a. IGBT).</li> </ul>

---

	■ <b>Praktikum:</b> Messtechnische Verifikation von Kenndaten ausgewählter Testanordnungen: Resonator, Dioden-Kennlinien, Schaltverhalten, Transistor-Kennlinien und Grundsaltungen
<b>Literatur:</b>	■ Reisch, M: "Elektronische Bauelemente", Springer Verlag, 2007 ■ Thuselt, F.: "Physik der Halbleiterbauelemente", Springer Verlag, 2011
<b>Workload</b>	■ 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen ■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes ■ 30 Std. Bearbeitung von Übungen ■ 40 Std. Bearbeitung von Praktikumsaufgaben ■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten ■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung <b>= 197,5 Stunden / 7 Leistungspunkte</b>

---

## 11 MCT - Mikrocomputertechnik

Modulverantwortung: Prof. Dr. Kuntzsch

<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	2 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	Teil 1 <input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester Teil 2 <input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 4 <b>ET1</b> Elektrotechnik 1</li> <li>■ Nr. 6 <b>IG</b> Informatik-Grundlagen</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 19 AUT1 Automatisierungstechnik</li> <li>■ Nr. 19 ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme</li> <li>■ Nr. 19 INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Begreifen des grundlegenden Aufbaus von Mikrocomputersystemen</li> <li>■ Erfassen wesentlicher interner Merkmale von Prozessoren</li> <li>■ Fähigkeit zur Nutzung eines Mikroprozessorbusses</li> <li>■ Verstehen von Little- und Big Endian Speicherzugriffen</li> <li>■ Beherrschen von Adressierungstechniken</li> <li>■ Kenntnis wichtiger Halbleiterspeicher</li> <li>■ Überblicken wichtiger Ein- und Ausgabemöglichkeiten</li> <li>■ Verstehen des prinzipiellen Aufbaus von PCs</li> <li>■ Fähigkeit zur Entwicklung kleiner Single Board Computer</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlagen eines Mikrocomputersystems: Prinzipieller Aufbau, Adressen</li> <li>■ Aufbau und Funktionsweise einer CPU incl. Hardwarestruktur, Befehlssatz, Befehlsformate und Adressierung</li> <li>■ Adressdekoder mit Chip Select, Adresstabellen, vollständig und unvollständig dekodierten Speicherbereichen</li> <li>■ Speicher (nur Silizium): RAM, ROM, EPROM, EEPROM, Flash EPROM, RAM, DRAM</li> <li>■ Ein-/Ausgabe: Seriell, Parallel, Ports, Interrupt, Direct Memory Access</li> <li>■ Embedded Controller: Einführung, ein konkreter Chip auf ARM-Basis</li> <li>■ Rechnerentwurf mit einem Embedded Controller: ein komplettes Beispiel mit Schaltplan, Timing Berechnung, und Programmierung</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Peter Urbanek: Mikrocomputer, Skript</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 40 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellung von Ausarbeitungen</li> <li>■ 35 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 32 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 204,5 Stunden / 7 Leistungspunkte</b></p>



## 12 SDS - Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung

Modulverantwortung: Prof. Dr. Sztefka

<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 2 <b>M2</b> Ingenieurmathematik 2</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 16 <b>RT</b> Regelungstechnik</li> <li>■ Nr. 19 ITS2/1 Informationstheorie und Codierung</li> <li>■ Nr. 19 KOM2/1 Nachrichtenübertragungstechnik</li> <li>■ Nr. 19 KOM2/2 Informationstheorie und Codierung</li> <li>■ Nr. 19 KOM3/1 Nachrichtennetze</li> <li>■ Nr. 19 KOM3/2 Digitale Übertragungstechnik</li> <li>■ Nr. 23c Modellbildung und Simulation</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Befähigung zur Beschreibung von linearen Systemen und deterministischen Signalen im Zeit- und Frequenzbereich.</li> <li>■ Fähigkeit, Quervergleiche zwischen den verschiedenen Beschreibungsmöglichkeiten vornehmen zu können.</li> <li>■ Kenntnis der wichtigsten Systemstrukturen und Verfahren der Signalverarbeitung.</li> <li>■ Fähigkeit, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signalverarbeitungssysteme zu entwickeln und anzuwenden</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beschreibung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Signale und Systeme im Zeitbereich: Differenzial- und Differenzengleichungen, Standardsignale, Faltungsintegral.</li> <li>■ Beschreibung im Frequenzbereich: Fouriertransformation, Frequenzgang, Modellsysteme, Abtasttheorem.</li> <li>■ Laplace- und z-Transformation: Übertragungsfunktion, Berechnung von Einschwingvorgängen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, Stabilität linearer Systeme, allpasshaltige und minimalphasige Systeme.</li> <li>■ Systembeschreibung im Zustandsraum: Lösungsverfahren, kanonische Formen.</li> <li>■ Entwurf zeitdiskreter Systeme: Transformation analoger Verfahren, diskreter Entwurf.</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner-Verlag</li> <li>■ Mildnerberger: System- und Signaltheorie, Vieweg-Verlag</li> <li>■ Unbehauen: Systemtheorie, Oldenbourg-Verlag</li> <li>■ Eigenes Skriptum des Dozenten</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen</li> <li>■ 49 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes, Bearbeiten der Übungen</li> <li>■ 28 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 50 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 194,5 Stunden / 6 Leistungspunkte</b></p>

## 13 ELK2 - Elektronik 2

Modulverantwortung: Prof. Dr. Krumm

<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 4 <b>ET1</b> Elektrotechnik 1</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 10 <b>ELK1</b> Elektronik 1</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 19 ESY1 Smart System Design</li> <li>■ Nr. 19 ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>■ Nr. 19 ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme</li> <li>■ Nr. 19 KOM1 Funkübertragung</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beherrschen der Modellierung und Verifikation (Simulation) analoger und analog/digitaler Schaltkreise (Kleinsignal- und Großsignal-Verhalten)</li> <li>■ Fähigkeit zur approximativen Analyse (Abschätzung) und Dimensionierung von Schaltkreisen</li> <li>■ Beurteilung der Auswirkung von Rückkopplungsschleifen auf die Stabilität und auf die Schaltungseigenschaften</li> <li>■ Überblicken wichtiger linearer und nichtlinearer Funktionsschaltungen in praktischen Anwendungen</li> <li>■ Befähigung zum Entwurf von typischen leistungselektronischen Schaltungsstrukturen unter dem Gesichtspunkt von Wirkungsgrad, Verlustleistung, thermischen Verhalten und Energieeffizienz an ausgewählten Beispielen (Leistungsverstärker, Power-MOS-, IGBT-Anwendungen, Treiber, Brückenstrukturen, DC-DC-Wandler)</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Methoden: Design-Modellierung/-Verifikation mit gängigen Entwurfswerkzeugen; Berechnungsmethoden zur approximativen Analyse von Schaltungen.</li> <li>■ Transistorschaltungen: DC- (Arbeitspunkt-) Analyse; Stabilitätsuntersuchung des Arbeitspunktes im Hinblick auf Temperatureinflüsse und Bauelement Exemplar Streuungen; Arbeitspunktstabilisierung; Kleinsignal-Analyse zur Bestimmung der charakteristischen Eigenschaften von linearen Schaltungen, z. B. Übertragungsverhalten, Bandbreite, Schnittstellenimpedanzen; Aussteuergrenzen.</li> <li>■ Eigenschaften von rückgekoppelten Systemen; Übertragungsverhalten, Stabilität, Miller-Effekt</li> <li>■ Operationsverstärker: Charakteristische Eigenschaften und Modellierung von OPVs; rückgekoppelte (gegenggekoppelte) Linearverstärker, Auswirkung der Rückkopplung auf das Übertragungsverhalten, Bandbreite, Stabilität und auf das Schnittstellenverhalten; Entwurf von linearen Übertragungsgliedern (Verstärker, Integrierer, Differenzierer, Filter, ...); Stabilitätsnachweis, Maßnahmen zur Einstellung einer hinreichenden Stabilitätsreserve; Beispiele wichtiger Anwendungsschaltungen.</li> <li>■ Analyse und Dimensionierung von diversen Anwendungsschaltungen (Leistungsverstärker, Power-MOS-, IGBT-Schalter, Treiber, DC-DC-Wandler); transientes Verhalten, Schaltzeiten, Wirkungsgrad, sichere Betriebsweise (SOA), Energieeffizienzbetrachtungen und Optimierung; thermisches Verhalten, Entwärmung</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Praktikum: Begleitendes Praktikum mit auf Testplatinen selbst aufgebauten Schaltungen; jede Schaltung ist zu berechnen, mit PSpice zu simulieren, dann praktisch aufzubauen und messtechnisch zu verifizieren; Testschaltungen sind u.a.: Transistorverstärker-Schaltungen, OP-Verstärker, Schmitt-Trigger, Differenzierer, PT1-Glied (Integrator), Funktionsgenerator, aktiver Gleichrichter mit OPV; Leistungsschalter</li></ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Siegl, J; Zocher, E.: „Schaltungstechnik – analog und gemischt analog/digital“, Springer Verlag, 5. Auflage, 2013</li><li>■ Zocher, E.: „Skriptum zu Elektronik 2 (Schaltungstechnik)“, im efi-Intranet</li></ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 67,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li><li>■ 38 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li><li>■ 60 Std. Bearbeitung von Übungen, Praktikumsaufgaben und Ausarbeitungen</li><li>■ 13 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li><li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <p><b>= 198,5 Stunden / 7 Leistungspunkte</b></p>

---

## 14 I2 - Informatik 2

Modulverantwortung: Prof. Dr. Herold

<b>Umfang:</b>	5 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	3 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 <b>IG</b> Informatik-Grundlagen</li> <li>■ Nr. 7 <b>I1</b> Informatik 1</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 15a <b>OPR</b> Objektorientierte Programmierung</li> <li>■ Nr. 19 AUT3 Mensch-Maschine-Interface</li> <li>■ Nr. 19 INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme</li> <li>■ Nr. 19 INF2/2 Interaktion</li> <li>■ Nr. 19 INF3/1 Entwurf von Software Applikationen</li> <li>■ Nr. 19 INF3/2 Implementierung von Software Applikationen</li> <li>■ Nr. 19 ITS1/2 Applikationssicherheit</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	Abrundung der prozeduralen Programmierkenntnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verstehen von Arrays und des Zeigerkonzeptes</li> <li>■ Fähigkeit des Arbeitens mit Strings</li> <li>■ Durchblicken von dynamischen Speicheranforderungen und deren Verwaltung</li> <li>■ Erfassen grundlegender Techniken zur Bearbeitung verketteter Datenstrukturen</li> <li>■ Beherrschen der Technik der rekursiven Problemlösung</li> <li>■ Befähigung zum Arbeiten mit Dateien</li> <li>■ Fähigkeit zur Zerlegung und Aufteilung von Problemstellungen in Module</li> <li>■ Fähigkeit zum Entwurf, zur Realisierung und zum Test von Anwendungssoftware</li> </ul> Zustandsautomaten: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entwurf und Optimierung von Automaten und deren Anwendung</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Arrays, Zeiger, dynamische Speicherallokation und -freigabe</li> <li>■ Stringbearbeitung</li> <li>■ Argumente auf der Kommandozeile</li> <li>■ Wichtige Datenstrukturen (Listen, Binärbaum)</li> <li>■ Dateibearbeitung</li> <li>■ Formale Darstellung und Notation von deterministischen und nichtdeterministischen endlichen Zustandsautomaten, Zustandsreduktion, Anwendung von Automaten in der Hardware- und Software-Entwicklung</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Herold, H: C-Programmierung unter Linux, Unix und Windows, millin Verlag, 2004</li> <li>■ Bäsing, J: Skript zu Automaten und ihre Anwendung</li> </ul>

---

<b>Workload</b>	■ 56,3	Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen
	■ 15	Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
	■ 45	Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen
	■ 10	Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
	■ 25	Std. Prüfungsvorbereitung
	<b>= 151,3</b>	<b>Stunden / 5 Leistungspunkte</b>

---

## 15 Objektorientierte Softwareentwicklung

### 15a OPR - Objektorientierte Programmierung

Modulverantwortung: Prof. Dr. Mahr

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI OPR Nr. 17.1), 1 gemeinsame Prüfung (OPR u SWE)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	■ 2 schriftliche Teilprüfungen (OPR u SWE) jeweils 90 Min
<b>Voraussetzungen:</b>	<p>Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen</li> <li>■ Nr. 7 I1 Informatik 1</li> <li>■ Nr. 14 I2 Informatik 2</li> </ul> <p>Insbesondere sind diese Kenntnisse der Programmiersprache C wichtig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funktionsweise und Wechselspiel von Präprozessor, Compiler und Linker Zeiger</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 19 AUT3 Mensch-Maschine-Interface</li> <li>■ Nr. 19 INF3/1 Entwurf von Software Applikationen</li> <li>■ Nr. 19 INF3/2 Implementierung von Software Applikationen</li> <li>■ Nr. 19 ITS1/1 Internetsicherheit</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<p>Vermittlung von Kenntnissen der objektorientierten Programmierung und der Programmiersprache C++ :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beherrschen der Syntax von C++</li> <li>■ Begreifen der objektorientierten Prinzipien</li> <li>■ Festlegen von Klassen und Objekten</li> <li>■ Befähigung zum Umgang mit Konstruktoren und Destruktoren</li> <li>■ Verstehen der Vererbung sowie der Komposition von Klassen</li> <li>■ Begreifen von virtuellen und abstrakten Methoden und polymorphen Objekten</li> <li>■ Einsetzen von Referenzen</li> <li>■ Verstehen der automatischen und dynamischen Speicherverwaltung</li> <li>■ Erfassen der Operatorüberladung</li> <li>■ Verstehen von parametrierbaren Klassen und Funktionen</li> <li>■ Überblicken und Anwenden der C++ Standardbibliothek</li> <li>■ Begreifen der Ausnahmebehandlungsmechanismen</li> <li>■ Fähigkeit zur Zerlegung und Aufteilung von Problemstellungen in Klassen</li> <li>■ Fähigkeit zum objektorientierten Entwurf und zur Implementierung von Anwendungssoftware</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kapselung mit Klassen und Namensräumen, Inline-Funktionen, Zugriffsrechte, konstante Elementfunktionen, Funktionen überladen, statische Klassenelemente</li> <li>■ Konstruktor, Destruktor, Kopierkonstruktor, Sequenzkonstruktor, Typumwandlung</li> <li>■ Vererbung und Komposition</li> <li>■ Späte Bindung und Polymorphie, virtuelle und abstrakte Funktionen, polymorphe Klassen</li> <li>■ Standardbibliothek, Ein- und Ausgabe, Datenbehälter</li> <li>■ Operatorüberladung und Typumwandlungsoperator</li> <li>■ Parametrierbare Funktionen und Klassen (Templates)</li> <li>■ Ausnahmebehandlung (Exception-Handling)</li> </ul>



---

	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Referenzen, R-Wert-Referenzen und Verschiebesemantik</li><li>■ Dynamische Speicherverwaltung und automatische Verwaltung des Freispeichers</li><li>■ Lambda-Funktionen</li></ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Buch: Thomas Mahr, C++, Independently Published, 2020, ISBN 9798671312928</li><li>■ Buch (alte Version): Thomas Mahr, „Objektorientierte Programmierung in C++ für C-Programmierer“, Independently Published, 2019, ISBN 978109059594</li><li>■ Skript und Praktikumsaufgaben zu OPR, Thomas Mahr</li></ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen</li><li>■ 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li><li>■ 30 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen</li><li>■ 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li><li>■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung</li></ul> <p><b>= 130 Stunden / 4 Leistungspunkte</b></p>

---

## 15bSWE - Software-Engineering

Modulverantwortung: Prof. Dr. Hofmann

<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI SWE Nr. 17.2)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	■ 2 schriftliche Teilprüfungen (OPR u SWE) jeweils 90 Min
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 7 <b>I1</b> Informatik 1</li> <li>■ Nr. 14 <b>I2</b> Informatik 2</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 19 AUT3 Mensch-Maschine-Interface</li> <li>■ Nr. 19 INF3/1 Entwurf von Software Applikationen</li> <li>■ Nr. 19 INF3/2 Implementierung von Software Applikationen</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einsicht in die Probleme der Entwicklung von Softwaresystemen</li> <li>■ Fähigkeit zur objektorientierten Abstraktion</li> <li>■ Verstehen der aktuellen Methoden und Notationen für objektorientierte Modellierung</li> <li>■ Fähigkeit, ein einfaches System objektorientiert zu modellieren</li> <li>■ Durchblicken wesentlicher Kriterien für qualitativ hochwertigen Code</li> <li>■ Überblicken und anwenden aktueller Werkzeuge und Methoden für Erstellung von hochwertigem Code</li> <li>■ Fähigkeit zur situationsgerechten Auswahl von Methoden und Werkzeugen</li> <li>■ Durchschauen der wichtigsten Aufgaben innerhalb eines Softwareentwicklungsprojekts</li> <li>■ Erfassen ausgewählter Vorgehensmodelle der (Software)Systementwicklung</li> <li>■ Fähigkeit zur Bewertung und Auswahl eines geeigneten Vorgehensmodells</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlagen zur Modellbildung</li> <li>■ Statische und dynamische Modellierung mit Unified Modeling Language (UML)</li> <li>■ Objektorientierte Analyse und Einblick in Objektorientiertes Design</li> <li>■ Automatisierter Softwaretest und Test Driven Development</li> <li>■ Wiederverwendung von Entwurfskonzepten / Design Pattern</li> <li>■ Versionsverwaltungssysteme und Continuous Integration</li> <li>■ Virtualisierung</li> <li>■ Phasenbasierte Vorgehensmodelle und agile Vorgehensmodelle (insbes. SCRUM)</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Skript „Software-Engineering“, Oliver Hofmann</li> <li>■ Sommerville: Software Engineering, Pearson</li> <li>■ Gamma et.al: Design Patterns: Entwurfsmuster als Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, mitp</li> <li>■ Martin: Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship, Prentice Hall</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 10 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 10 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li> <li>■ 5 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 12 Std. Prüfungsvorbereitung</li> <li>= <b>60 Stunden / 2 Leistungspunkte</b></li> </ul>

## 16 RT - Regelungstechnik

Modulverantwortung: Prof. Dr. Wagner

<b>Umfang:</b>	6 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik Informationstechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI RT Nr. 21)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 12 <b>SDS</b> Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	■ Nr. 19 AUT2 Antriebs- und Steuerungstechnik
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen einer Steuerung und einer Regelung und begreifen die Wirkungsweise einer Regelung.</li> <li>■ Die Studierenden können die Übertragungsfunktion eines nahezu beliebigen Systems aus dessen Sprungantwort qualitativ und quantitativ herleiten und ein geeignetes Modell der Regelstrecke bestimmen.</li> <li>■ Die Studierenden können aus Kenntnis der Übertragungsfunktionen der Regelstrecke und des Reglers die Systemeigenschaften des geschlossenen Regelkreises erkennen (z. B. Stabilität der Regelung, Übergangsdauer, Schwingneigung)</li> <li>■ Die Studierenden können für eine gegebene Regelungsaufgabe ein geeignetes Entwurfs- und Optimierungsverfahren auswählen und sowohl in der Simulation als auch in der Praxis anwenden.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundbegriffe der Regelungs- und Steuerungstechnik, Führungs- und Störverhalten.</li> <li>■ Beschreibung von Regelkreisgliedern im Zeit- und Frequenzbereich: Frequenzgang, Bodediagramm, Übertragungsfunktion, Zustandsraumbeschreibung.</li> <li>■ Modellbildung von Regelstrecken.</li> <li>■ Eigenschaften und Realisierung kontinuierlicher und zeitdiskreter Regler.</li> <li>■ Verfahren zur Untersuchung der Stabilität von Regelkreisen.</li> <li>■ Entwurfs- und Optimierungsverfahren von Regelkreisen; Simulation von Regelkreisen.</li> <li>■ Störgrößenaufschaltung, Kaskaden- und Zustandsregelung</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Föllinger: Regelungstechnik, VDE-Verlag</li> <li>■ Lutz Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch</li> <li>■ Eigenes Skriptum des Dozenten</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 68 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 22 Std. Vorberaterung von Versuchen und Präsentationen</li> <li>■ 35 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li> <li>■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 210 Stunden / 7 Leistungspunkte</b></p>

## 17 DN - Datennetze

Modulverantwortung: Prof. Dr. Lehner

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI DN Nr. 15)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 <b>IG</b> Informatik-Grundlagen</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 19 AUT3 Mensch-Maschine-Interface</li> <li>■ Nr. 19 INF3/2 Implementierung von Software Applikationen</li> <li>■ Nr. 19 ITS1/ Applikationssicherheit</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Architektur von Protokollen zur Datenübertragung zu kennen.</li> <li>■ Die Prinzipien der Datenübertragung auf Bussen und in lokalen Netzen zu verstehen.</li> <li>■ Die Funktionsweise und die Leistungsfähigkeit von Schnittstellen zu kennen.</li> <li>■ Lokale Netze planen und aufbauen zu können.</li> <li>■ Schnittstellen und Netze für Anwendungen richtig einsetzen zu können</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Architektur und Anwendung des ISO/OSI-Referenzmodells</li> <li>■ Medien für die Datenübertragung: Glasfaser, Kupfer</li> <li>■ Physikalische Schicht: Modemtechnologie und Leitungskodierung</li> <li>■ Standard-Datenübertragungs-Schnittstellen</li> <li>■ MAC-Layer: Vielfachzugriffsprotokolle und Bussysteme</li> <li>■ Protokolle: TCP, IP, HTTP</li> <li>■ Anwendungen</li> <li>■ Netzwerksicherheit</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Werner Martin: Netze Protokolle, Schnittstellen und Nachrichtenverkehr</li> <li>■ Welzel Peter: Datenübertragung</li> <li>■ Tanenbaum, A.S.: Computernetzwerke</li> <li>■ Kurose J.F.; Ross, K.W.: Computernetzwerke</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 24 Std. Vorbereitung und Ausarbeitung von Praktikumsversuchen</li> <li>■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 139 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## 18 TEG - Technologische und energietechnische Grundlagen

Modulverantwortung: Prof. Dr. Kremser

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung 90 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 2 <b>M2</b> Ingenieurmathematik 2</li> <li>■ Nr. 3 <b>PH</b> Physik</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> </ul>
<b>Voraussetzung für</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 19 AUT2 Antriebs- und Steuerungstechnik</li> <li>■ Nr. 19 ENT1 Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen</li> <li>■ Nr. 19 ENT2 Elektrische Energieversorgung</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Begreifen des Aufbaus und der Anwendung grundlegender Werkstoffe</li> <li>■ Erfassen der mechanischen und konstruktiven Grundlagen insbesondere rotierender Systeme</li> <li>■ Verstehen von energietechnischen Grundbegriffen</li> <li>■ Fähigkeit energietechnische Darstellungsmethoden anzuwenden</li> <li>■ Kenntnis der Grundbegriffe der Energiemesstechnik</li> <li>■ Erfassen der Grundlagen der Windenergienutzung und der Photovoltaik</li> <li>■ Verstehen der Grundlagen der Energiewandlung durch leistungselektronische Schaltungen</li> <li>■ Durchschauen der Betriebseigenschaften von Transformatoren</li> <li>■ Beherrschen der Grundlagen el. Leitungen und Netze</li> <li>■ Überblicken der Grundlagen der Funktionsweise von Synchron- und Asynchronmaschinen</li> <li>■ Fähigkeit einfache energietechnische Systeme im stationären Betrieb zu berechnen.</li> <li>■ Fähigkeit die Möglichkeiten und Grenzen energietechnische Systeme abzugrenzen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Leiter-, Isolator- und Halbleiterwerkstoffe</li> <li>■ Bewegungsgleichung, Trägheitsmoment, Beschleunigungs- und Bremsvorgänge</li> <li>■ Vermögensenergie, Reichweiten, Lastgang, Leistungsdauerlinie</li> <li>■ Komponenten von Windkraft- und Solaranlagen</li> <li>■ Leistungskennlinien von Windkraftanlagen und Solargeneratoren</li> <li>■ Synchronmaschine mit Vollpolläufer</li> <li>■ B2- und B6- Brückenschaltung (ungesteuert)</li> <li>■ Spannungszwischenkreisumrichter</li> <li>■ Spannungsgleichungen des Drehstromtransformators</li> <li>■ Stromwandler, Leistungsmessung</li> <li>■ Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Asynchronmaschinen</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik. Grundlagen und Anwendungen, VDE- Verlag,</li> <li>■ Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner- Verlag</li> <li>■ Noack, F.: Grundlagen der Energietechnik, Hanser Verlag</li> </ul>

---

**Workload**

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
  - 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 25 Std. Lösungen von Übungsaufgaben
  - 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 25 Std. Prüfungsvorbereitung
- = 135 Stunden / 5 Leistungspunkte**
-



## 19 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 1

### AUT1 Automatisierungstechnik

Modulverantwortung: Prof. Dr. Schmidt-Vollus

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 7 <b>I1</b> Informatik 1</li> <li>■ Nr. 10 <b>ELK1</b> Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 11 <b>MCT</b> Mikrocomputertechnik</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnis der wesentlichen Komponenten der Automatisierungstechnik</li> <li>■ Fähigkeit zur gezielten Auswahl geeigneter Automatisierungskomponenten</li> <li>■ Kenntnis der Strukturen und Möglichkeiten von Automatisierungssystemen</li> <li>■ Fähigkeit zur Programmierung von verschiedenen Steuerungen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlagen und Grundbegriffe der industriellen Automatisierungstechnik</li> <li>■ Grundlagen der Steuerungstechnik</li> <li>■ Programmierung speicherprogrammierbarer Steuerungen nach IEC 61131</li> <li>■ Sensoren und Aktuatoren</li> <li>■ Fehlersichere und Ausfallsichere Steuerungen Automatisierungssysteme.</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ HEIMBOLD, Tilo: Einführung in die Automatisierungstechnik: Automatisierungssysteme, Komponenten, Projektierung und Planung; mit 43 Tabellen. München: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verl., 2015</li> <li>■ JOHN, Karl-Heinz; TIEGELKAMP, Michael: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3: Konzepte und Programmiersprachen, Anforderungen an Programmiersysteme, Entscheidungshilfen. Dritte, neubearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer, 2000 (VDI-Buch)</li> <li>■ HESSE, Stefan; SCHNELL, Gerhard: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation: Funktion - Ausführung - Anwendung. 7., ergänzte und durchgesehene Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 36 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 40 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen</li> <li>■ 30 Std. freies Arbeiten im Labor</li> <li>■ 34 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li> <li>■ 28 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 298 Stunden / 10 Leistungspunkte</b></p>

**AUT2**Antriebs- und Steuerungstechnik

Modulverantwortung: Prof. Dr. Kremser

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 16 <b>RT</b> Regelungstechnik</li> <li>■ Nr. 18 <b>TEG</b> Technologische und Energietechnische Grundlagen</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit Steuerungen im industriellen Umfeld einzusetzen</li> <li>■ Fähigkeit zur Lösung von Steuerungsproblemen industrieller Prozesse</li> <li>■ Fähigkeit zur Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen</li> <li>■ Fähigkeit, mit Hilfe der mechanischen Grundlagen einfache Antriebsprobleme zu analysieren</li> <li>■ Kenntnis der Kennlinien der wichtigsten elektrischen Maschinen im stationären Betrieb</li> <li>■ Fähigkeit, das Betriebsverhalten elektrischer Maschinen mit Hilfe einfacher Ersatzschaltbilder zu beschreiben</li> <li>■ Fähigkeit, die elektrischen Maschinen für Antriebsprobleme zu projektieren</li> <li>■ Kenntnis der Struktur von Antriebsregelkreisen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Steuerungselemente</li> <li>■ Projektierung von Steuerungen</li> <li>■ Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen</li> <li>■ Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von Drehstrom- und Gleichstrommaschinen</li> <li>■ Betriebsverhalten stromrichter gespeister Maschinen im stationären Betrieb</li> <li>■ Stromregelkreis, Drehzahlregelkreis</li> <li>■ Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe</li> <li>■ Kopplung von Automatisierungs- und Antriebssystemen</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wellenreuther/Zastrow: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Vieweg Verlag Wiesbaden 2005</li> <li>■ John, Tiegelskamp: SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer-Verlag 2000</li> <li>■ Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner-Verlag</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 50 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen</li> <li>■ 25 Std. freies Arbeiten im Labor</li> <li>■ 40 Std. Erstellung von Lösungen von Ausarbeitungen</li> <li>■ 28 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 35 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 305 Stunden / 10 Leistungspunkte</b></p>

**AUT3 Mensch-Maschine-Schnittstellen und Industrielle Robotik**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Kausler

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 15a <b>OPR</b> Objektorientierte Programmierung</li> <li>■ Nr. 15b <b>SWE</b> Software-Engineering</li> <li>■ <b>Nr. 16 RT</b> Regelungstechnik</li> <li>■ Nr. 17 <b>DN</b> Datennetze</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Studierende können Technologien zum Bedienen und zum Beobachten in der Automatisierungstechnik erläutern und entsprechend den Anforderungen des Anwendungsfalls auswählen.</li> <li>■ Studierende können Mensch-Maschine-Schnittstellen entwerfen und implementieren.</li> <li>■ Studierende können Kommunikationstechnologien in der Automatisierungstechnik wiedergeben und verstehen die zugrundeliegenden Konzepte.</li> <li>■ Studierende können Kommunikationsnetzwerke entwerfen und konfigurieren.</li> <li>■ Studierende sind in der Lage Bauformen und Komponenten von industriellen Robotersystemen zu beschreiben und entsprechend dem Anwendungsfall auszuwählen.</li> <li>■ Studierende können Konzepte und Methoden der Kinematischen Beschreibung und der Programmierung von Industrierobotern erläutern und anwenden.</li> <li>■ Studierende sind in der Lage Steuerungsprogramme für Industrieroboter zu entwickeln und zu implementieren.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mensch-Maschine-Schnittstelle:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen, Ergonomie und Entwurf von Mensch-Maschine-Schnittstellen</li> <li>- Entwicklung von graphischen Benutzeroberflächen in der Automatisierungstechnik</li> </ul> </li> <li>■ Kommunikationstechnologien:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konventionelle und Ethernet-basierte Feldbussysteme</li> <li>- Plattformunabhängige Kommunikation wie OPC-UA und MQTT</li> </ul> </li> <li>■ Industrielle Robotik:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz, Aufbau und Funktionsweise von industriellen Robotersystemen</li> <li>- Beschreibung von Roboterstellungen und Bewegungsarten</li> </ul> </li> <li>■ - Steuerungstechnik und Programmierung von Industrierobotern</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Langmann: Taschenbuch der Automatisierung, Hanser Verlag</li> <li>■ Langmann: Vernetzte Systeme für die Automatisierung 4.0, Hanser Verlag</li> <li>■ Dahm: Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Pearson-Studium</li> <li>■ Weber, Koch: Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung, Hanser Verlag</li> <li>■ Hesse, Malisa: Taschenbuch Robotik – Montage – Handhabung, Hanser Verlag</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 30 Std. Vorbereitung und Ausarbeitung von Praktikumsversuchen</li> <li>■ 50 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 90 Std. freies Arbeiten, v.a. selbständiges Programmieren und Literaturstudium</li> <li>■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 300 Stunden / 10 Leistungspunkte</b></p>

## ENT1 Leistungselektronik, Antriebe und Maschinen

Modulverantwortung: Prof. Dr. Dietz

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht und 4 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 2 <b>M2</b> Ingenieurmathematik 2</li> <li>■ Nr. 3 <b>PH</b> Physik</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 18 <b>TEG</b> Technologische und energietechnische Grundlagen</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verstehen der Bauelemente der Leistungselektronik und ihrer Eigenschaften</li> <li>■ Beherrschen der Funktionsweise der Grundsaltungen selbstgeführter Stromrichter</li> <li>■ Begreifen der Funktionsweise der Grundsaltungen netzgeführter Stromrichter</li> <li>■ Fähigkeit, die Stromrichtergrundsaltungen anzuwenden</li> <li>■ Durchschauen grundlegender Steuerverfahren leistungselektronischer Systeme</li> <li>■ Verstehen der physikalischen Grundlagen der Erwärmung und Kühlung von Bauelementen der Leistungselektronik und von elektrischen Maschinen</li> <li>■ Fähigkeit die Energieeffizienz eines Systems zu optimieren.</li> <li>■ Begreifen der Grundlagen der feldorientierten Regelung von Drehfeldmaschinen</li> <li>■ Erkennen der Grundlagen der Dynamik der Drehmomentübertragung</li> <li>■ Fähigkeit elektrische Antriebssysteme zu dimensionieren</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dioden, Thyristoren, Transistoren, IGBT</li> <li>■ Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, 2- und 4- Quadrantenbetrieb</li> <li>■ B2- und B6- Brückenschaltung (gesteuert, ungesteuert)</li> <li>■ Spannungszwischenkreisumrichter</li> <li>■ Steuerverfahren von Stromrichtern</li> <li>■ Aufbau, Arbeitsweise und Einsatz von permanenterregten Synchronmaschinen</li> <li>■ stationäres und dynamisches Betriebsverhalten stromrichter gespeister Maschinen</li> <li>■ Elektrische Bremsung (Bremschopper, Netzzurückspeisung)</li> <li>■ Verluste, Wirkungsgrad, Wirkungsgradklassen</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Jäger, R., Stein, E.: Leistungselektronik. Grundlagen und Anwendungen, VDE- Verlag,</li> <li>■ Kremser, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Teubner- Verlag</li> <li>■ Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, Teubner- Verlag</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 80 Std. Vorbereitung v. Versuchen, Erstellung v. Lösungen und Versuchsausarbeitungen</li> <li>■ 30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 20 Std. freies Arbeiten im Labor</li> <li>■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 300 Stunden / 10 Leistungspunkte</b></p>

**ENT2 Elektrische Energieversorgung**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Strobl

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 2 <b>M2</b> Ingenieurmathematik 2</li> <li>■ Nr. 3 <b>PH</b> Physik</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 18 <b>TEG</b> Technologische und energietechnische Grundlagen</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überblicken konventioneller und regenerativer Verfahren und Anlagen zur elektrischen Energiegewinnung</li> <li>■ Fähigkeit, die Möglichkeiten und Grenzen der Methoden zur elektrischen Energiegewinnung zu analysieren, aufzubereiten und anzuwenden</li> <li>■ Erfassen des Aufbaus und der Bemessung von Anlagen und Netzen zur elektrischen Energieübertragung und -verteilung</li> <li>■ Verstehen und anwenden grundlegender Methoden und Verfahren zur Netzberechnung</li> <li>■ Fähigkeit der Anwendung dieser Methoden und Verfahren in Drehstromnetzen</li> <li>■ Verstehen der Steuerung des Leistungsflusses in Smart grids</li> <li>■ Überblicken der Anwendung von Leistungselektronik in el. Anlagen und Netzen</li> <li>■ Fähigkeit, die Netzrückwirkungen leistungselektron. Komponenten zu analysieren</li> <li>■ Fähigkeit, die Spannungsqualität in Netzen zu beurteilen</li> <li>■ Befähigung zur Auswahl und Bewertung von Isolierstoffen</li> <li>■ Fähigkeit, einfache Isolationsanordnungen zu entwerfen und zu bemessen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Thermische Verfahren zur elektrischen Energieerzeugung, Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>■ Brennstoffzelle, Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie</li> <li>■ Lastflussrechnung, Sternpunktbehandlung, Kurzschlussrechnung</li> <li>■ Lastflusssteuerung durch leistungselektronische Systeme</li> <li>■ Kompensation von Blindleistung und Oberschwingungen, Netzrückwirkungen und Energiequalität</li> <li>■ Feldbelastung und Entladungsvorgänge in Isolierstoffen</li> <li>■ Überspannungen und Überspannungsschutz</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung</li> <li>■ Heuck, Dettmann: Elektrische Energieverteilung</li> <li>■ Oeding, Oswald: El. Kraftwerke und Netze</li> <li>■ Jäger, R. / Stein, E.: Leistungselektronik</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 45 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 45 Std. Vorbereitung von Versuchen,</li> <li>■ 50 Std. Erstellung von Lösungen und Versuchsausarbeitungen</li> <li>■ 30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 300 Stunden / 10 Leistungspunkte</b></p>

**ESY1 Smart Systems Design**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Kuntzsch

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 <b>IG</b> Informatik-Grundlagen</li> <li>■ Nr. 7 <b>I1</b> Informatik 1</li> <li>■ Nr. 13 <b>ET2</b> Elektronik 2</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anforderungen von elektronischen Systemen analysieren und definieren können</li> <li>■ Ein elektronisches System aus grundlegenden elektronischen Komponenten wie z.B. FPGA, Analogverstärker, A/D-Umsetzer zusammenstellen können</li> <li>■ Fähigkeit, eigenständig mit gängiger Entwurfssoftware (EDA-Werkzeuge) elektronische Schaltungen zu modellieren, zu simulieren und synthetisieren</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufbau und Anforderungen an elektronische Systeme</li> <li>■ Wichtige elektronische Systemkomponenten (Sensoren, Aktoren, Verarbeitungselektronik)</li> <li>■ Grundbegriffe des rechnergestützten Schaltungsentwurfs, Algorithmen zur Simulation</li> <li>■ Modellierung und Verifikation analoger und gemischt analog-digitaler Komponenten mit einer Hardwarebeschreibungssprache (am Beispiel von Verilog-AMS)</li> <li>■ Entwurf digitaler Schaltungen in einer Hardware Beschreibungssprache (Verilog, SV): Modellierung, Verifikation, Synthese</li> <li>■ Methoden der Verifikation mit SystemVerilog (SV)</li> <li>■ Ausgewählte Beispiele für Modellierung und Simulation von Elektronikschaltungen.</li> <li>■ Begleitendes Praktikum mit Realisierung von Schaltungen mit Hilfe von FPGAs: Aufgabenstellungen: Systembeschreibung, Simulation, Verifikation und Synthese, Aufbau von Komponenten, Einbinden eines Mikrocontroller-Kerns in die Schaltung</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A Quick Start Guide to Verilog, Springer, 2019 (freePDF, ePub) <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-10552-5">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-10552-5</a></li> <li>■ System Verilog Assertions and functional Coverage, Springer 2020 (freePDF) <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-24737-9">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-24737-9</a></li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 45 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 105 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen</li> <li>■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 300 Stunden / 10 Leistungspunkte</b></p>

**ESY2/1 Elektromagnetische Verträglichkeit**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Janker

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 4 <b>ET1</b> Elektrotechnik 1</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 9 <b>ELK1</b> Elektronik 1</li> <li>■ Nr. 13 <b>ELK2</b> Elektronik 2</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erkennen der Notwendigkeit der EMV</li> <li>■ Überblicken der Begriffe der EMV</li> <li>■ Verstehen der möglichen Störquellen und Störsenken</li> <li>■ Begreifen der Kopplungsmechanismen</li> <li>■ Wiedergeben einschlägiger Normen und Gesetze</li> <li>■ Auswählen geeigneter Entstörmaßnahmen und Fähigkeit, diese richtig einzusetzen</li> <li>■ Begreifen von Erdungs- und Massungs-Konzepten</li> <li>■ Fähigkeit zur Auswahl der richtigen Filterungs-Maßnahmen</li> <li>■ Erfassen der für eine gute Schirmung relevanten Parameter und Fähigkeit, Schirmungen bezüglich EMV zu beurteilen</li> <li>■ Fähigkeit zur Anwendung von EMV-Messmethoden</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlagen der EMV</li> <li>■ Störquellen, Störsenken</li> <li>■ Normen und Vorschriften</li> <li>■ EMV-Messtechnik</li> <li>■ Entstörmaßnahmen</li> <li>■ Erdung, Massung</li> <li>■ Filterung</li> <li>■ Schirmung</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ A. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer-Verlag</li> <li>■ K.H. Gonschorek / H. Singer: Elektro-Magnetische Verträglichkeit Grundlagen, Analysen, Maßnahmen, B:G: Teubner Verlag</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 30 Std. Vorbereitung von Versuchen und Ausarbeitungen</li> <li>■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

**ESY2/2 Qualitätssicherung und Test elektronischer Systeme**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Kuntzsch

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 <b>IG</b> Informatik-Grundlagen</li> <li>■ Nr. 7 <b>I1</b> Informatik 1</li> <li>■ Nr. 11 <b>MCT</b> Mikrocomputertechnik</li> <li>■ Nr. 13 <b>ELK2</b> Elektronik 2</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Kenntnis der Grundlagen aus Qualitätsmanagement und Produktentstehungsprozess von elektronischen Systemen (Microchips).</b></li> <li>■ Verstehen von Verfahren zum Erzielen hoher Qualität und guter Testbarkeit bei elektronischen Systemen auf Chip- und System-Ebene (Entwurfsaspekt): Grundlagen des prüffreundlichen Entwurfs unter dem Aspekt sehr großer Systeme (SoC's).</li> <li>■ Erkennen der Zusammenhänge zwischen prüffreundlichem Entwurf und Testsystem-Anforderungen. Verständnis der Grundlagen der Qualitätssicherung (Analyse-Aspekt): Grundlagen der Qualitätssicherung integrierter Schaltungen.</li> <li>■ Erkennen von qualitätsmindernden parasitären Effekten.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prüfgerechter Entwurf,</li> <li>■ Testmustererzeugung und -validierung,</li> <li>■ Systemarchitekturen von Prüfautomaten,</li> <li>■ Funktionelle und parametrische Testverfahren,</li> <li>■ Analoge und digitale Messverfahren,</li> <li>■ Testentwicklung und -bewertung,</li> <li>■ Leiterplattentest,</li> <li>■ <b>Qualitätssicherung (FMEA, SPC).</b></li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kuntzsch, C.: Skriptum zur Vorlesung</li> <li>■ Bäsing, J.: Skriptum zum Praktikum</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 45 Std. Erstellung von Übungsprogrammen und Programmlösungen</li> <li>■ 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>



## INF1 Betriebssysteme und Eingebettete Systeme

Modulverantwortung: Prof. Dr. Arndt

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	5 SWS seminaristischer Unterricht und 3 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen</li> <li>■ Nr. 7 I1 Informatik 1</li> <li>■ Nr. 11 MCT Mikrocomputertechnik</li> <li>■ Nr. 14 I2 Informatik 2</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durchdringen des Aufbaus und der Funktionsweise von Betriebssystemen und ihrer Komponenten</li> <li>■ Vertiefte Kenntnis der Konzepte/Mechanismen am Beispiel von LINUX</li> <li>■ Fähigkeit zur Nutzung der wichtigsten Systemfunktionen von LINUX</li> <li>■ Begreifen der besonderen Anforderungen an embedded- und Echtzeit-Systeme</li> <li>■ Verstehen von Multitasking-Konzepten, Schedulingmethoden und Diensten von Echtzeit-Betriebssystemen</li> <li>■ Fähigkeit zum Entwurf, zur Realisierung und zum Test von System- und Anwendungssoftware für den Einsatz in embedded- und Echtzeit-Systemen</li> <li>■ Überblicken diverser serieller Bussysteme</li> <li>■ Durchblicken des CAN-Busses</li> <li>■ Erfassen eines ausgewählten Mikrocontrollers</li> <li>■ Fähigkeit zum Aufbau eines funktionsfähigen CAN-Knotens in Hard- und Software</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Architektur, typische Komponenten und Programmierschnittstellen von Betriebssystemen</li> <li>■ Prozesse und Threads, Scheduling</li> <li>■ Mechanismen zum Datenaustausch zwischen Prozessen/Threads</li> <li>■ Synchronisation/Koordination von Prozessen/Threads</li> <li>■ Signal-Konzept zur Behandlung asynchroner Ereignisse und zur Implementierung asynchroner Kommunikation zwischen Prozessen/Threads</li> <li>■ Speicherverwaltung, Dateiverwaltung, Betriebsmittelverwaltung, Benutzerverwaltung</li> <li>■ Aufbau, Komponenten und Funktionsweise von embedded- und Echtzeit-Systemen; Begriffsdefinitionen; Beispiele und Fehlverhalten von Echtzeit-Systemen; Analyse zeitlicher Abläufe</li> <li>■ Entwurf und Implementierung eines einfachen, preemptiven, multitaskingfähigen Echtzeit-Betriebssystemkerns mit Schwerpunkt auf Synchronisations- und Timerdiensten</li> <li>■ Test des Kerns mit einfachen Applikationstasks</li> <li>■ Besonderheiten bei Entwicklung und Test von Echtzeit-Software</li> <li>■ Beispiele für serielle Bussysteme</li> <li>■ Aufbau und Funktionsweise des CAN-Busses und angeschlossener Teilnehmer</li> <li>■ Aufbau eines CAN-Knotens in Hard- und Software</li> </ul>

---

**Literatur:**

- Skript und Kopien der Vortragsfolien zu Betriebssysteme, Echtzeitsysteme, Embedded Systeme
- Andrew S. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme
- Wolfgang Mauerer: LINUX Kernelarchitektur
- W. Richard Stevens, Stephen A. Rago: Advanced Programming in the UNIX Environment, Addison-Wesley, second edition, 2005
- Michael Kerrisk: The Linux Programming Interface, no starch press, 2010
- Helmut Herold: Linux/Unix Systemprogrammierung, third edition, Addison-Wesley, 2004
- Simon, D.E.: An Embedded Software Primer, Addison-Wesley
- Ganssle, Jack: The Firmware Handbook, Elsevier
- Labrosse, J.: MicroC/OS-II, CMP-Books
- Homann, M.: OSEK; mitp-Verlag
- Lawrenz W.: CAN, 1999, Hüthig

---

**Workload**

- 112 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen
  - 40 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 80 Std. Vorbereitung / Lösung von Übungsaufgaben
  - 30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 38 Std. Prüfungsvorbereitung
  - = **300 Stunden / 10 Leistungspunkte**
-

## INF2/1 Datenbanksysteme

Modulverantwortung: Prof. Dr. Schedel

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Übung
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp/ Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI -mDAY2 und BMMF- mDAY2)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 IG Informatik-Grundlagen</li> <li>■ Nr. 7 I1 Informatik 1</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Begreifen der Architektur, Funktionsweise und Einsatz von Datenbanksystemen</li> <li>■ Überblicken von SQL Sprachkomponenten (Datendefinitionssprache, Datenmanipulations-sprache, Datenabfragesprache, Datenkontrollsprache)</li> <li>■ Fähigkeit SQL zur Datenbankabfrage, zum Anlegen von Datenbankobjekten und zum Aktualisieren und Löschen von Datenbankinhalten einzusetzen</li> <li>■ Verstehen von Normalformen und Normalisierung</li> <li>■ Fähigkeit Datenbanktabellen in eine vorgegebene Normalform zu überführen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Datenbank – Grundlagen (Begriffserklärung, Datenbank-Architektur, Klassifikation von Datenbanksystemen, DBMS Marktübersicht)</li> <li>■ Objektrelationale Datenbanken (Relationale Datenstrukturen, Relationale Operationen, Datenbankabfragesprache SQL)</li> <li>■ SQL (Sortierung und Auswahl von Datensätzen, SQL-Funktionen, Verbund, Gruppierung von Daten, Unterabfragen, Komplexe Unterabfragen, Parameter)</li> <li>■ Datenmanipulationssprache (einfügen, aktualisieren, löschen von Datensätzen)</li> <li>■ Datendefinitionssprache (anlegen, ändern, löschen von Datenbankobjekten wie Table, View, Sequence, Index, Synonym,...)</li> <li>■ Datenkontrollsprache (gewähren bzw. einschränken von Rechten)</li> <li>■ Anlegen einer Übungsdatenbank</li> <li>■ Arbeiten mit einer Übungsdatenbank</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ C. J. Date: An Introduction to Database Systems. Addison Wesley, 2003</li> <li>■ Kemper, A. Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung, Oldenbourg Verlag, München, 2006</li> <li>■ Can Türker: SQL:1999&amp;SQL:2003 – objektrelationales SQL, SQLJ &amp; SQL/XML, dpunkt Verlag, Heidelberg, 2003</li> <li>■ Lynn Beighley, Lars Schulten: SQL von Kopf bis Fuß, O'Reilly, 2008</li> <li>■ Lynn Beighley, Catherine Nolan: Head First SQL, O'Reilly, 2007</li> <li>■ Marcus Throll, Oliver Bartosch: Einstieg in SQL, Galileo Press, 2004</li> <li>■ Michael J. Abramson, Michael Abbey Ian Corey, Doris Heidenberger: Oracle 10g für Einsteiger, Grundkonzepte der Oracle-Datenbank. Oracle Press, /Hanser Verlag, 2004</li> <li>■ Ian Abramson, Michael S. Abbey, und Michael Corey: Oracle Database 10g: A Beginner's Guide, Osborne Oracle Press / McGraw-Hill 2004</li> <li>■ Kevin Loney: Oracle Database 10g – Die umfassende Referenz, Hanser Verlag, München, 2005</li> <li>■ Kevin Loney: Oracle Database 10g: The Complete Reference, McGraw-Hill, 2004</li> </ul>

---

**Workload**

- 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
  - 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
  - 30 Std. Erstellung von Ausarbeitungen und Präsentationen
  - 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
  - 30 Std. Prüfungsvorbereitung
  - = 150 Stunden / 5 Leistungspunkte**
-

**INF2/2 Interaktion**Modulverantwortung: **Prof. Dr. Lano**

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 6 <b>IG</b> Informatik-Grundlagen</li> <li>■ Nr. 7 <b>I1</b> Informatik 1</li> <li>■ Nr. 14 <b>I2</b> Informatik 2</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnis der wichtigsten Technologien, Verfahren und Vorgehensweisen im Bereich Interaktion und Mensch-Maschine-Kommunikation basierend auf der Analyse von Bilddaten, Audio-/Sprachdaten sowie weiteren Sensorsignalen</li> <li>■ Fähigkeit die Einsatzmöglichkeiten interaktiver Systeme insbesondere in Multimedia-Projekten in verschiedenen Anwendungsfeldern zu beurteilen</li> <li>■ Fähigkeit zur Realisierung einfacher interaktiver multimedialer Systeme</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sensortechnologien (visuell, auditiv, physikalisch, physiologisch etc.)</li> <li>■ Verfahren zur Verarbeitung, Segmentierung und Analyse von Bild-/Videodaten sowie Audio- / Sprachdaten</li> <li>■ Mapping von Sensordaten</li> <li>■ Werkzeuge, Programmier- und Ablaufumgebungen zur Realisierung interaktiver Systeme</li> <li>■ Standardisierte und applikationsspezifische Schnittstellentechnologien (MIDI, OSC, etc.) und deren Anwendung</li> <li>■ Mediensteuerung (Aktuatoren, Mediengeräte, Anwendungsprogramme etc.)</li> <li>■ Implementierung einfacher interaktiver multimedialer Systeme</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kraiss K.-F. (Ed.): Advanced Man-Machine-Interaction, Springer, Berlin, 2006</li> <li>■ Khazaeli C. D.: Systemisches Design, Rowohld, Reinbeck bei Hamburg, 2005</li> <li>■ Jähne B.: Digitale Bildverarbeitung, Springer, Berlin, 2005</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 23 Std. Präsenz im Praktikum</li> <li>■ 20 Std. freies Arbeiten im Labor</li> <li>■ 20 Std. Vorbereitung und Ausarbeitung von Praktikumsversuchen</li> <li>■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## INF3/1 Entwurf von Software-Applikationen

Modulverantwortung: Prof. Dr. Mahr

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 14 <b>I2</b> Informatik 2</li> <li>■ Nr. 15a <b>OPR</b> Objektorientierte Programmierung</li> <li>■ Nr. 15b <b>SWE</b> Software-Engineering</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit zum Entwurf von objektorientierten Architekturen</li> <li>■ Fähigkeit der Anwendung grundlegender Entwurfsprinzipien</li> <li>■ Fähigkeit der Anwendung wichtiger Entwurfsmuster</li> <li>■ Fähigkeit zur Analyse von Software-Systemen</li> <li>■ Kenntnis der iterativ-inkrementellen Entwicklung</li> <li>■ Fähigkeit, Implementierung und Test von Software-Applikationen vorzubereiten</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Komplexe Systeme</li> <li>■ Anforderungsanalyse</li> <li>■ Objektorientierte Analyse</li> <li>■ Objektorientierter Architekturentwurf</li> <li>■ Grob- und Feinentwurf</li> <li>■ Entwurfsprinzipien</li> <li>■ Entwurfsmuster</li> <li>■ Refaktorisierung</li> <li>■ Modellbasierte Entwicklung</li> <li>■ Modellierung mit UML</li> <li>■ Domänenspezifische Sprachen</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Thomas Mahr: Entwurf von Software-Applikationen, Skript</li> </ul> Ergänzende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Freeman, Freeman, Sierra, Bates: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß, O'Reilly</li> <li>■ Rupp, Queins: UML 2 glasklar</li> <li>■ Ludewig, Lichter: Software Engineering - Grundlagen, Menschen, Prozesse, Techniken, dpunkt</li> <li>■ Herold, Klar: C++, UML und Design Patterns, Addison-Wesley</li> <li>■ Ambler: The Elements of UML 2.0 Style</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 25 Std. Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen</li> <li>■ 25 Std. Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li> <li>■ 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b>

## INF3/2 Implementierung von Software-Applikationen

Modulverantwortung: Prof. Dr. Lehner

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 14 <b>I2</b> Informatik 2</li> <li>■ Nr. 15a <b>OPR</b> Objektorientierte Programmierung</li> <li>■ Nr. 15b <b>SWE</b> Software-Engineering</li> <li>■ Nr. 17 <b>DN</b> Datennetze</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit zur Programmierung von Anwendungen mit grafischen Benutzerschnittstellen.</li> <li>■ Beherrschung von Nebenläufigkeit und Programmierung nebenläufiger Programmteile (Threads)</li> <li>■ Kenntnis komplexer Klassenbibliotheken.</li> <li>■ Fähigkeit zur Programmierung von Netzwerkanwendungen und Komponentensoftware.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programmierung von Anwendungen mit grafischer Benutzeroberfläche</li> <li>■ Aufbau und Benutzung komplexer Klassenbibliotheken</li> <li>■ Layout</li> <li>■ Events</li> <li>■ Nebenläufigkeit (Threads)</li> <li>■ Gestaltungsrichtlinien für grafische Benutzeroberflächen</li> <li>■ Implementierung ausgewählter Entwurfsmuster (für grafische Benutzerschnittstellen)</li> <li>■ Netzwerkanwendungen.</li> <li>■ Entwicklung parametrierbarer Software; Komponentensoftware</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Balzert, Helmut: Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>■ Horstmann/Cornell: Core Java (Band 1 und 2), Prentice Hall</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 23 Std. Präsenz im Praktikum</li> <li>■ 20 Std. freies Arbeiten im Labor</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 45 Std. freies Arbeiten, v.a. <b>selbständiges Programmieren</b> und Literaturstudium</li> <li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## ITS1/1 Internetsicherheit

Modulverantwortung: Prof. Dr. Hofmann, Prof. Dr. Hopf

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik</li> <li>■ Inhaltsgleich zu Bachelorstudiengang Medizintechnik (BMEI -mEIM1 und BMMF-mEIM1)</li> </ul>
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 14 <b>I1</b> Informatik 1</li> <li>■ Nr. 15a <b>OPR</b> Objektorientierte Programmierung</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verständnis für Internetsicherheit</li> <li>■ Überblick über gesetzliche Regelungen zum Datenschutz und zur Datensicherheit</li> <li>■ Verständnis für die Nutzung von Redundanz zur Erhöhung der Sicherheit</li> <li>■ Erfassen von fehlererkennenden und fehlerkorrigierenden Codes</li> <li>■ Durchblicken von symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren</li> <li>■ Beherrschen des Konzepts einer elektronischen Signatur</li> <li>■ Überblicken typischer Angriffsszenarien auf Internetapplikationen</li> <li>■ Fähigkeit, die erlernten Bausteine situativ einzusetzen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Datenschutzgrundverordnung und weitere gesetzliche Vorgaben</li> <li>■ Integrität, Vertraulichkeit, Verbindlichkeit und Verfügbarkeit als Grundanforderungen</li> <li>■ Fehlererkennende und fehlerkorrigierende Codes</li> <li>■ Funktionsweise von Verschlüsselungsverfahren</li> <li>■ Nutzung von Hashfunktionen und Zertifikaten</li> <li>■ Anonymität im Internet</li> <li>■ Blockchaintechnologie</li> <li>■ Ausgewählte Angriffe (z.B. Man in the Middle, Denial of Service, Bot-Netze)</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ W. Poguntke, Basiswissen IT-Sicherheit. Das Wichtigste für den Schutz von Systemen und Daten, 2017</li> <li>■ D. Stuttard, M. Pinto: The Web Application Hacker's Handbook, 2011</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 25 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 25 Std. Präsenz im Praktikum</li> <li>■ 35 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 30 Std. Vorbereitung/Lösung von Übungsaufgaben</li> <li>■ 35 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>



## ITS1/2 Applikationssicherheit

Modulverantwortung: Prof. Dr. Hofmann, Prof. Dr. Hopf

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 2 <b>M2</b> Mathematik 2</li> <li>■ Nr. 6 <b>IG</b> Informatik-Grundlagen bzw. Physical Computing</li> <li>■ Nr. 14 <b>I2</b> Informatik 2 bzw. Programmieren 2</li> <li>■ Nr. 17 <b>DN</b> Datennetze</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verständnis der wichtigsten Schwachstellen in der Anwendungssicherheit, von Social Engineering über Netzwerke bis zu Sicherheitslücken</li> <li>■ Verständnis der wichtigsten kryptographischen Verfahren</li> <li>■ Fähigkeit, kryptographische Verfahren korrekt einzusetzen</li> <li>■ Fähigkeit, sicherheitsrelevante Fehler in Anwendungen zu finden und zu vermeiden</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mögliche Schadensszenarien inklusive aktueller Beispiele</li> <li>■ Implementierungen und Gegenmaßnahmen semantischer Angriffe</li> <li>■ Kryptographische Verfahren: asymmetrische und symmetrische Verschlüsselung, Hashes, Betriebsmodi, MACs, Zufallszahlen</li> <li>■ Sicherheitslücken in Low-Level und High-Level Sprachen</li> <li>■ Methoden zur Fehlersuche und -Vermeidung</li> <li>■ Seitenkanalangriffe</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ferguson, Schneier, Kohn: Cryptography Engineering, John Wiley &amp; Sons, 2010</li> <li>■ Mitnick: The Art of Deception, John Wiley &amp; Sons, 2003</li> <li>■ Klein: Aus dem Tagebuch eines Bughunters, dpunkt.verlag, 2011</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 23 Std. Präsenz im Praktikum</li> <li>■ 20 Std. freies Arbeiten im Labor</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 45 Std. freies Arbeiten, v.a. <b>selbständiges Programmieren</b> und Literaturstudium</li> <li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## ITS2/1

ITS2/1 wird derzeit nicht angeboten, es wird durch Teilmodul KOM2/2 ersetzt (dies ist separat zu belegen).

**ITS2/2 IT-Sicherheit und Ergonomie**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Harms

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	<b>Wahlpflichtmodul</b> im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Begriffswelt im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion kennen</li> <li>■ grundlegende Herangehensweisen bei der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen</li> <li>■ Methoden zur Evaluation der Usability von Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen und deren richtigen Einsatz in Abhängigkeit zum aktuellen Entwicklungsstand einer Mensch-Maschine-Schnittstelle bewerten</li> <li>■ Entwurfsmuster und Guidelines für die Gestaltung von Mensch-Maschine Schnittstellen kennen und einsetzen</li> <li>■ Bekannte menschliche Verhaltensweisen bei der Interaktion mit Mensch-Maschine-Schnittstellen kennen und verstehen</li> <li>■ die Konzepte <i>Usable Security</i> und <i>Privacy by Design</i> verstehen</li> <li>■ Herausforderungen und Lösungen für den Entwurf nutzbarer und zugleich sicherer Systeme verstehen und einsetzen</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Begriffsdefinitionen</li> <li>■ Usability-Engineering und dessen Bereiche</li> <li>■ Menschliche Verhaltensmuster, Wahrnehmung und mögliche Fehlerquellen</li> <li>■ Entwurf von Nutzerschnittstellen</li> <li>■ Möglichkeiten zur experten- und nutzerorientierten Evaluation von Nutzerschnittstellen</li> <li>■ Entwurfsmuster zur Gestaltung von nutzbaren und zugleich sicheren Systemen</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Donald A. Norman. 2002. The design of everyday things. Basic Books, New York.</li> <li>■ Christian Moser. 2012. User Experience Design: Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern. Springer Berlin Heidelberg.</li> <li>■ Michael Richter and Markus D. Flückiger. 2013. Usability Engineering kompakt: Benutzbare Software gezielt entwickeln. Springer Berlin, Heidelberg.</li> <li>■ Simson Garfinkel and Heather Richter Lipford. 2014. Usable Security: History, Themes, and Challenges. Morgan &amp; Claypool</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 22 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 23 Std. Präsenz im Praktikum</li> <li>■ 20 Std. freies Arbeiten im Labor</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 45 Std. freies Arbeiten, v.a. <b>selbständiges Programmieren</b> und Literaturstudium</li> <li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## KOM1 Funkübertragung

Modulverantwortung: Prof. Dr. Lauterbach

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	■ 6 SWS seminaristischer Unterricht / Übung und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche Prüfung / mündliche Prüfung 120 Min. / 40 Min.
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 4 <b>ET1</b> Elektrotechnik 1</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 9 <b>EM</b> Elektrische Messtechnik</li> <li>■ Nr. 13 <b>ELK2</b> Elektronik 2</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Studierende sollen Komponenten der Hochfrequenztechnik mit adäquater Terminologie beschreiben und mit adäquater Methodik vermessen können</li> <li>■ Studierende Funkübertragungssysteme an Hand der Kenngrößen ihrer Komponenten (Sender, Empfänger, Leitungen, Antennen, Frequenzwahl) analysieren und entwickeln können</li> <li>■ Studierende sollen sich der wichtigsten Bestimmungen zum Personenschutz in Hochfrequenzfeldern und gesetzliche Anforderungen beim Betrieb von Sendern bewusst sein.</li> <li>■ Verständnis der Funktion aktueller Mobilfunk-Netze</li> <li>■ Durchblicken der Komponenten eines Mobilfunknetzes sowie deren Zusammenspiel</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>HF-Grundlagen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <u>Grundlagen zu Felder und Wellen:</u> Grundlagen zur Wellenausbreitung, Freiraumwellen, geführte Wellen, Wellenleiter.</li> <li>◦ <u>Grundlagen zur Hochfrequenztechnik:</u> hin- und rücklaufende Wellen bei Leitungen, Kenndaten von Leitungen, Einführung in S-Parameter, Rauschen, Auswirkungen nicht-linearer Komponenten.</li> <li>◦ <u>Antennen:</u> Aufbau, Eigenschaften und Kenndaten von Antennen, Schnittstelle Verstärker - Antenne bzw. Antenne - Vorverstärker.</li> <li>◦ <u>Komponenten der Hochfrequenztechnik:</u> Aufbau, Eigenschaften und Auswahl von Komponenten für Sende- und Empfangsmodule.</li> <li>◦ <u>Standards und Grenzwerte:</u> Personenschutz in Hochfrequenzfeldern, gesetzliche Anforderungen</li> </ul> </li> <li>■ <b>HF-Grundlagen Praktikum:</b> Messtechnische Untersuchung von Leitungen, diversen HF-Komponenten, Funkmodulen, Antennen und Funkübertragungsstrecken.</li> <li>■ <b>HF-Anwendungen:</b> Frequenzbereiche, Übertragungseigenschaften in verschiedenen Frequenzbereichen (LF, HF, VHF/UHF, Mikrowellen), Beschreibung von Funkkanälen, Systemaufbau, Pegelplan; Anwendungsbeispiele, z.B. Digitaler Rundfunk, Telemetrie-Funksysteme, Richtfunk.</li> <li>■ <b>Übungen zu HF-Anwendungen:</b> Ermittlung der relevanten Parameter von Funksystemen an Beispielen, z.B. Sendeleistung, Antennengewinn, Empfängerempfindlichkeit u.a.</li> <li>■ <b>Mobilfunknetze:</b> Entwicklung von Funknetzen, Aufbau eines zellularen Mobilfunknetzes, Netzplanung, Radio Ressource Management, Mobility Management, Verbindungssteuerung (Call Control), Sicherheit im Mobilfunk.</li> </ul>

---

<b>Literatur:</b>	■ Vorlesungsskript
	■ Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik, Hanser-Verlag (auch als E-Book verfügbar)

---

---

<b>Workload</b>	■ 90 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen
	■ 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes
	■ 30 Std. Bearbeitung von Übungen
	■ 80 Std. Bearbeitung von Praktikumsaufgaben
	■ 30 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten
	■ 40 Std. Prüfungsvorbereitung
	<b>= 300 Stunden / 10 Leistungspunkte</b>

---

**KOM2/1      Nachrichtenübertragungstechnik**Modulverantwortung: **Prof. Dr. Janker**

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 2 <b>M2</b> Ingenieurmathematik 2</li> <li>■ Nr. 5 <b>ET2</b> Elektrotechnik 2</li> <li>■ Nr. 12 <b>SDS</b> Systemtheorie und digitale Signalverarbeitung</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlegende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwurf und zur Beurteilung von kommunikationstechnischen Übertragungssystemen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prinzipieller Aufbau von analogen und digitalen Übertragungssystemen.</li> <li>■ Signalaufbereitung im Basis- und HF-Band.</li> <li>■ Beschreibung der analogen und digitalen Modulationsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich.</li> <li>■ Vergleich der einzelnen Verfahren hinsichtlich von Bandbreiteneffizienz, Leistungseffizienz und Störverhalten.</li> <li>■ Kanalmodelle, Multiplexverfahren, prinzipieller Aufbau von Sende- und Empfangseinrichtungen.</li> <li>■ Analoge Modulationsverfahren</li> <li>■ Modulation, Demodulation, Mischung, Zwischenfrequenzumsetzung</li> <li>■ Störverhalten, SNR</li> <li>■ Digitale Modulationsverfahren</li> <li>■ I/Q-Modulation, -Demodulation</li> <li>■ Störverhalten, Bitfehlerraten</li> <li>■ Signalaufbereitung im Basisband, Optimalfilter</li> <li>■ PLL zur Träger-, Taktrückgewinnung</li> <li>■ Grundlagen der Signalübertragung über Leitungen im Zeit- und Frequenzbereich (Leitungstheorie)</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag</li> <li>■ Zocher: Skripten und Tutorials zur Nachrichtenübertragungstechnik</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen</li> <li>■ 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 25 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

**KOM2/2**      **Informationstheorie und Codierung**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Carl

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	4 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Basiskenntnisse, -fähigkeiten und -fertigkeiten der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>■ Kenntnis der Systemtheoriegrundlagen</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überblicken der informationstheoretischen Grundlagen</li> <li>■ Beherrschen der wichtigsten Quellen- und Kanalcodierverfahren</li> <li>■ Fähigkeit zur Auswahl dem Einsatzzweck angemessener Verfahren</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Informationstheorie: Entropie, (Markov-)Quellen, Kanäle</li> <li>■ Quellencodierung: Lauflängen-, Huffman-, arithmetische und LZW-Codierung, Standbild-, Bewegtbild-, Audio-Kompression (JPEG, MPEG, MP3)</li> <li>■ Kanalcodierung: ARQ-/FEC-Verfahren, Fehlererkennbarkeit und -korrigierbarkeit, lineare Blockcodes, Faltungscode, Viterbi-Decodierer</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Werner, M.; Information und Codierung; Vieweg+Teubner, Wiesbaden; 2. Aufl.; 2008.</li> <li>■ Massey, J. L.: Applied Digital Information Theory, Lecture Notes ETH Zürich, 2001, (erhältlich unter <a href="http://www.isiweb.ee.ethz.ch/archive/massey_scr/">http://www.isiweb.ee.ethz.ch/archive/massey_scr/</a>)</li> <li>■ Cover, T. M., Thomas, J. A.; Elements of Information Theory; Wiley; Hoboken, NJ, USA; 2006.</li> <li>■ Sayood, K.; Introduction to Data Compression; Morgan Kaufmann, San Francisco; 3. Aufl.; 2006.</li> <li>■ Bossert, M.: Kanalcodierung; Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 3. Aufl., 2013</li> <li>■ Friedrichs, B.; Kanalcodierung; Springer, Berlin; 1. Aufl.; 1995.</li> <li>■ Skriptum des Dozenten</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen</li> <li>■ 25 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 25 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>■ 25 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> <li><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></li> </ul>

**KOM3/1 Nachrichtennetze**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Carl

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundlegende Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>■ Kenntnis der Systemtheorie und der Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überblick über Verfahren und Methoden in Kommunikationsnetzen und die Fähigkeit, das Leistungsvermögen solcher Systeme zu beurteilen.</li> <li>■ Die Fähigkeit, Netze planen zu können</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Netzplanung: Komponenten von Nachrichtensystemen, Netzstrukturen; Netzhierarchie, fehlertolerante und hochverfügbare Systeme, Behandlung von Service-Klassen beim Netzentwurf (Quality of Service), Policy-Mechanismen, Anwendungsbeispiele.</li> <li>■ Informationsverarbeitung in Netzen: Switching- und Routing-Protokolle, Einführung in die Funktionsweise intelligenter Netze.</li> <li>■ Verkehrstheorie: Verkehrstheoretische Begriffe, Verlust-/Wartesystem, M/M/1-Modell, Quality of Service in Paketnetzen.</li> <li>■ Funktionsweise von Kommunikationsnetzen: IP, MPLS, SDN, NGN, IMS</li> <li>■ Funktionsweise von Kommunikationsprotokolle für Nutzdaten (z. B. RTP) und Signalisierung (z. B. SIP)</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kaderali, Poguntke: Graphen, Algorithmen, Netze, Vieweg Verlag</li> <li>■ Tran-Gia: Einführung in die Leistungsbewertung und Verkehrstheorie, Oldenbourg Verlag</li> <li>■ Werner: Netze, Protokolle Schnittstellen und Nachrichtenverkehr, Vieweg Verlag</li> <li>■ Siegmund: Technik der Netze, Band 1 und 2, VDE-Verlag</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen</li> <li>■ 30 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 25 Std. Bearbeitung von Übungsaufgaben</li> <li>■ 20 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 30 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>



**KOM3/2**      **Digitale Übertragungstechnik**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Carl

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht und 2 SWS Praktikum
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	schriftliche / mündliche Prüfung
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Basiskenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>■ Kenntnis der Systemtheorie und der Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vertiefte Kenntnisse grundlegender Verfahren der digitalen Übertragungstechnik</li> <li>■ Durchdringen der grundlegender Kanalentzerrungsverfahren</li> <li>■ Begreifen grundlegender klassischer wie auch moderner Ansätze zur Empfänger-Synchronisation</li> <li>■ Fähigkeit zur Beurteilung und Auswahl der genannten Prinzipien</li> <li>■ Überblick über Methoden zur Realisierung digitaler Übertragungssysteme</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sendermodell und Optimalempfänger im Basisband</li> <li>■ Tiefpass-/Bandpass-Transformation</li> <li>■ Kanalentzerrung</li> <li>■ Träger- und Symboltakt-Synchronisation</li> <li>■ OFDM</li> <li>■ Aufwandsgünstige Realisierungsmethoden für digitale Empfänger</li> <li>■ Praktische Arbeiten an Systemen zur digitalen Nachrichtenübertragung einschließlich Kodierung: Entwurf, Implementierung und messtechnische Analyse von ausgesuchten digitalen Übertragungsverfahren, Übertragung über reale Kanäle, Dimensionierung und Realisierung von Kanalkodierungsalgorithmen, Entzerrungsverfahren</li> </ul>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proakis, J. G. und Salehi, M.: Digital Communications; McGraw-Hill, Boston, Mass, USA; 5. Aufl., 2008</li> <li>■ Kammeyer, K.-D.: Nachrichtenübertragung; Vieweg+Teubner, Wiesbaden; 5. Aufl., 2011</li> <li>■ Skriptum des Dozenten</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 45 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen</li> <li>■ 20 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 20 Std. Vorbereitung von Versuchen und Erstellen von Ausarbeitungen</li> <li>■ 25 Std. freies Arbeiten im Labor</li> <li>■ 15 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 25 Std. Prüfungsvorbereitung</li> <li>= <b>150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></li> </ul>

## 20 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Gruppe 2

<b>Umfang:</b>	4 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Je nach Modul: seminaristischer Unterricht, Übung, Praktikum oder Seminar
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Leistungsnachweis
<b>Voraussetzungen:</b>	■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten nach Modulbeschreibung
<b>Lernziele:</b>	<p>■ Die fachwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer dienen der Vermittlung aktueller vertiefender Kenntnisse aus dem technischen Umfeld. Das jeweils aktuelle Angebot findet sich im Virtuohm:</p> <p><a href="https://virtuohm.ohmportal.de/pls/chaos/oes_web.show_fachuebersicht?in_lv_art=FWPF&amp;in_org_id=269&amp;in_abg_id=1">https://virtuohm.ohmportal.de/pls/chaos/oes_web.show_fachuebersicht?in_lv_art=FWPF&amp;in_org_id=269&amp;in_abg_id=1</a></p>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Präsenz in Lehrveranstaltungen und Übungen</li> <li>■ regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ Vorbereitung von Versuchen und Präsentationen</li> <li>■ Erstellung von Lösungen und Ausarbeitungen</li> <li>■ Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p><b>= 150 Stunden / 5 Leistungspunkte</b></p>

## 21 Projekt

### 21a PRA Studienprojekt

### 21b PRS Projektbegleitendes Seminar

Modulverantwortung: Prof. Dr. Schmidt, Prof. Dr. Schötz

<b>Umfang:</b>	8 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	6 SWS Studienprojekt und 2 SWS Seminar
<b>Sprache</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Projektbegleitendes Seminar: Ausarbeitung, Präsentation
<b>Voraussetzungen:</b>	<p>Voraussetzung für das Studienprojekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus den themenbezogenen Modulen</li> </ul> <p>Voraussetzung für das projektbegleitendes Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kann nur besucht werden, wenn ein Studienprojekt durchgeführt wird oder ein Studienprojekt durchgeführt wurde.</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überblicken von Methoden der Produktentwicklung, der Qualitätssicherung und des Projektmanagements.</li> <li>■ Fähigkeit, ein abgegrenztes technisches Entwicklungsprojekt mit den im Studium erworbenen Kenntnissen anwendungsorientiert im Team durchzuführen.</li> <li>■ Erwerb von Methoden-Kompetenz und sozialer Kompetenz.</li> <li>■ Erwerb von Informationskompetenz bei Literaturrecherchen.</li> <li>■ Fähigkeit ein Projekt zu präsentieren und zu dokumentieren.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aufgabenverteilung im Team, Problemlösung im Team, Anforderungs- und Aufwandsanalyse, Wirtschaftlichkeitsanalysen, Planung des Entwicklungsablaufs, Zeitplanung, Informationsmanagement, Methoden und Techniken der Entscheidungsfindung, Implementierungs-Strategien, Verifikation und Validierung, Einsatz rechnergestützter Verfahren</li> <li>■ Grundlagen der Produktentwicklung und der Qualitätssicherung</li> <li>■ Erstellen einer Projektdokumentation.</li> <li>■ Projektkommunikation: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formale und inhaltliche Aspekte einer Projektdokumentation</li> <li>- Präsentation des Projekts (bevorzugt in englischer Sprache)</li> <li>- Erstellen einer Kurzbeschreibung des Projekts, die gängigen Standards entspricht (bevorzugt in englischer Sprache).</li> </ul> </li> <li>■ Projektdokumentation, Projektpräsentation</li> <li>■ Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>■ Methoden und Werkzeuge zur Moderation von Seminaren sowie zum Projektmanagement (z.B. Metaplan, Projektplan)</li> <li>■ Beschaffung von Wissen – Informationskompetenz</li> <li>■ Patente und Patentrecherche.</li> </ul>
<b>Merkblatt</b>	Entsprechende Hinweise zum Studienprojekt finden sich im Merkblatt „Projekt“, welches über die Homepage der Fakultät zur Verfügung gestellt wird.
<b>Workload</b>	<p><b>Studienprojekt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 40 Std. Präsenz in Projektbesprechungen Interviews und Präsentationen</li> <li>■ 155 Std. selbständiges Arbeiten alleine oder im Team</li> </ul>

- 
- 20 Std. Literaturstudium
  - 25 Std. Erstellen der Projektdokumentation
  - = 240 Stunden / 8 Leistungspunkte

**Projektbegleitendes Seminar**

- Präsenz im Seminar
- Vorbereitung und Durchführung von Übungen
- Vorbereitung und Durchführung von Seminararbeiten
- = 60 Stunden / 2 Leistungspunkte

**= 300 Stunden /10 Leistungspunkte**

---

## 22 Abschlussarbeit

22a Bachelorarbeit

22b SZA - Seminar zur Bachelorarbeit

Modulverantwortung: Prof. Dr. Janker

<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Bachelorarbeit und 2 SWS Seminar
<b>Sprache</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Seminar zur Bachelorarbeit: Ausarbeitung, Präsentation
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus den themenbezogenen Modulen der fachwissenschaftlichen Vertiefungen</li> <li>■ Kenntnisse und Erfahrungen aus dem Studienprojekt (Nr. 21a) und aus dem projektbegleitenden Seminar (Nr. 21b)</li> <li>■ <b>erfolgreiche Ableistung des Praxisteils des praktischen Studiensemesters</b></li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit, ein praxisbezogenes Problem aus der Elektro- und Informationstechnik selbständig auf wissenschaftlicher Grundlage zu bearbeiten und zu lösen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	Anleitung zur systematischen wissenschaftlichen Arbeit durch <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erfahrungsaustausch</li> <li>■ Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse</li> <li>■ Kurzreferate während der Arbeit</li> <li>■ Abschlussreferat mit Diskussion</li> </ul>
<b>Merkblatt</b>	Entsprechende Hinweise zur Bachelorarbeit finden sich im Merkblatt „ <u>Abschlussarbeiten</u> “, welches über die Intranetseite der Fakultät zur Verfügung gestellt wird.
<b>Workload</b>	<p><b>Bachelorarbeit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konzept und Projektplan erstellen.</li> <li>■ Erstellen von Versuchsaufbauten und Programmen.</li> <li>■ Durchführung von Messungen und Testläufen einschließlich deren Auswertung</li> <li>■ Anfertigen der Projektdokumentation</li> <li>■ Literaturstudium</li> </ul> <p>= 360 Stunden / 12 Leistungspunkte</p> <p><b>Bachelorseminar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Präsenz im Seminar und Vorbereitung des eigenen Vortrags</li> </ul> <p>= 90 Stunden / 3 Leistungspunkte</p> <p><b>= 450 Stunden / 15 Leistungspunkte</b></p>

## 23 Praxissemester

### 23a Praxisteil

Modulverantwortung: Prof. Dr. Schmidt

<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Praktikum
<b>Sprache</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Dauer:</b>	20 Wochen zu je 4 Tagen
<b>Voraussetzungen:</b>	■ Formale Zulassungsvoraussetzungen siehe SPO §7 Abs.4
<b>Voraussetzung für</b>	■ <b>Nr. 22 Abschlussarbeit</b>
<b>Lernziele:</b>	■ Kennenlernen der Tätigkeiten und anwenden der Arbeitsmethoden eines Ingenieurs in der Praxis des industriellen Umfeldes auf allen Gebieten der Elektrotechnik und der Informationstechnik.
<b>Inhalte:</b>	<p>In signifikanten ingenieurwissenschaftlichen Arbeitsgebieten sollen an Hand eines Projekts die Vorgehensweisen und die Problemlösungsstrategien eines Ingenieurs bei der Lösung von Aufgaben vermittelt werden. Das Projekt soll nach Möglichkeit eine einzige Aufgabe beinhalten, die vorzugsweise im Team zu bearbeiten ist; sie kann jedoch Tätigkeiten umfassen, die in verschiedenen Themenbereichen angesiedelt sind, z.B. kann ein Projekt sowohl aus Hard- als auch aus Softwarearbeiten bestehen.</p> <p>Folgende Arbeitsgebiete seien beispielhaft genannt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Projektierung</li> <li>■ Inbetriebsetzung</li> <li>■ Service</li> <li>■ Qualitätssicherung</li> </ul>
<b>Merkblatt</b>	Eine zusammenfassende Darstellung findet sich im Merkblatt „ <u>Praktisches Studiensemester</u> “, welches über die Homepage der Fakultät zur Verfügung gestellt wird.
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Praktikum (20 Wochen zu je 4 Tagen)</li> <li>■ Nacharbeitung</li> <li>■ Literaturstudium</li> </ul> <p><b>= 720 Stunden / 24 Leistungspunkte</b></p>

## 23bPS - Praxisseminar

Modulverantwortung: Prof. Dr. Schmidt

<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS Seminar
<b>Sprache</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Leistungsnachweis
<b>Voraussetzungen:</b>	■ Formale Zulassungsvoraussetzungen siehe SPO §7 Abs.4
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit zum sachkundigen und selbständigen Durchdenken von Vorgängen im Betrieb mit dem weiteren Ziel, Entscheidungen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte treffen zu können.</li> <li>■ Fähigkeit zur Präsentation von Arbeitsergebnissen.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erfahrungsaustausch</li> <li>■ Anleitung und Beratung</li> <li>■ Vertiefung und Sicherung der Erkenntnisse, insbesondere durch Kurzreferate der Studenten über ihre praktische Arbeit</li> </ul>
<b>Merkblatt</b>	Eine zusammenfassende Darstellung findet sich im Merkblatt „ <u>Praktisches Studiensemester</u> “, welches über die Homepage der Fakultät zur Verfügung gestellt wird.
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 25 Std. Vorbereitung von Präsentationen</li> <li>■ 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>= <b>60 Stunden / 2 Leistungspunkte</b></li> </ul>

**23c MUS - Modellbildung und Simulation**

Modulverantwortung: Prof. Dr. Wagner

<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Leistungsnachweis
<b>Voraussetzungen:</b>	Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus folgenden Fächern / Modulen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nr. 7 <b>I1</b> Informatik 1</li> <li>■ Nr. 12 <b>SDS</b> Systemtheorie und Digitale Signalverarbeitung</li> <li>■ Formale Zulassungsvoraussetzungen siehe SPO §7 Abs.4</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fähigkeit, die Programmiersprache Matlab als Werkzeug zur Lösung von Ingenieuraufgaben aus der Systemtheorie, der digitalen Signalverarbeitung, der Regelungs- und Automatisierungstechnik sowie der Nachrichtentechnik einsetzen zu können.</li> <li>■ Fähigkeit zur Simulation linearer und nichtlinearer Systeme.</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Matlab-Syntax, häufig benötigte Befehle, Rechnen mit Vektoren und Matrizen</li> <li>■ Programmieren von Scripts und Functions.</li> <li>■ Graphische Darstellung (2D- und 3D-plots)</li> <li>■ Einführung in die Simulation dynamischer Systeme mit Simulink</li> <li>■ Integrationsverfahren (Euler, Heun, Runge-Kutta)</li> <li>■ Systematik zur Modellermittlung für elektrische und einfache mechanische Systeme</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nollau, R.: Modellierung und Simulation technischer Systeme, Springer-Verlag</li> <li>■ Skriptum des Dozenten</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 23 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 15 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes und Lösen von Übungsaufgaben</li> <li>■ 12 Std. Literaturstudium und freies Arbeiten</li> <li>■ 10 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>= <b>60 Stunden / 2 Leistungspunkte</b></p>



## 23d BW - Betriebswirtschaft

Modulverantwortung: Prof. Dr. Schmidt

<b>Umfang:</b>	2 SWS
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	2 SWS seminaristischer Unterricht
<b>Sprache</b>	<input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>	Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester
<b>Semesterturnus:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester
<b>Prüfung:</b>	Leistungsnachweis
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf Fachoberschulniveau</li> <li>■ Formale Zulassungsvoraussetzungen siehe SPO §7 Abs.4</li> </ul>
<b>Lernziele:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verständnis über grundlegende Teilbereiche der Betriebswirtschaftslehre und deren Zusammenhänge</li> <li>■ Beherrschung der Grundlagen der strategischen und operativen Unternehmensführung</li> <li>■ Einblicke in ausgewählte Funktionalbereiche des Unternehmens, z. B. Einkauf, Produktion, Vertrieb, Marketing, Logistik/SCM</li> <li>■ Befähigung zur Umsetzung betriebswirtschaftlicher Aufgaben im späteren Berufsleben durch begleitende Praxisbeispiele</li> </ul>
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einführung in volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Grundlagen</li> <li>■ Grundlagen der strategischen und operativen Unternehmensführung</li> <li>■ Einführung in die Unternehmung: Gründung, Standortwahl, Organisationsform, Wahl und Wechsel der Rechtsformen, Zusammenschluss von Unternehmen, Liquidation</li> <li>■ Die Produktion als betriebliche Hauptfunktion und ihre Teilbereiche</li> <li>■ Ausgewählte Teilbereiche des betrieblichen Rechnungswesens, z. B. Jahresabschluss, Gewinn- und Verlustrechnung (GuV), Grundlagen der Kostenrechnung, Betriebsabrechnungsbogen (BAB), unterschiedliche Kalkulationsschemata zur Preisfindung</li> <li>■ Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten im Unternehmen: Investitionsplanung und -rechenverfahren, Quellen der Innen- und Außen-, Eigen- und Fremdfinanzierung</li> <li>■ Einführung in das betriebliche Marketing: Marketingziele und Marketingplanung, Marktforschung, die „4P“'s: Product, Price, Promotion, Place (Produkt-, Preis-, Kommunikations- und Distributionspolitik), Grundsätze zum Marketing-Mix</li> <li>■ Methodik des Geschäftsprozessmanagements im Unternehmen</li> <li>■ Logistik (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Entsorgungslogistik) und Supply Chain Management als Erfolgsfaktor im Unternehmen</li> </ul>
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wöhe, G.; Döring, U.; Brösel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Verlag Franz Vahlen, München: 2016.</li> <li>■ Wöhe, G.; Döring, U.; Brösel, G.: Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 15. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Verlag Franz Vahlen, München: 2016.</li> <li>■ Skript/Arbeitsunterlagen zur Vorlesung</li> </ul>
<b>Workload</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 22,5 Std. Präsenz in Lehrveranstaltungen und Leistungsnachweisen</li> <li>■ 4 Std. regelmäßige Nachbereitung des Lehrstoffes</li> <li>■ 5 Std. Vorbereitung von Präsentationen</li> <li>■ 20 Std. Prüfungsvorbereitung</li> </ul> <p>= <b>51,5 Stunden / 2 Leistungspunkte</b></p>