

Technische Universität Dortmund
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modulhandbuch
für den Bachelorstudiengang
Informations- und Kommunikationstechnik

Aktualisierte Version
gemäß Beschluss des Fakultätsrates vom 16.03.2022

Inhaltsverzeichnis

Modulübersicht	4
Modul 1: HÖHERE MATHEMATIK I	5
Modul 2: GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK	6
Modul 3: EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG.....	7
Modul 4: HÖHERE MATHEMATIK II	8
Modul 5: DATENSTRUKTUREN, ALGORITHMEN UND PROGRAMMIERUNG	9
Modul 6: BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIONSD- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK ..	11
Modul 7: HÖHERE MATHEMATIK III.....	12
Modul 8: TECHNISCHE INFORMATIK.....	13
Modul 9: TECHNOLOGIE UND STRUKTUREN DIGITALER SCHALTUNGEN	14
Modul 10: THEORETISCHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIONSTECHNIK	16
Modul 11: SIGNALE UND SYSTEME.....	17
Modul 12: NACHRICHTENTECHNIK.....	18
Modul 13: KOMMUNIKATIONSNETZE.....	19
Modul 14: DISTRIBUTED SYSTEMS.....	20
Modul 15: THEORETISCHE ELEKTROTECHNIK UND GRUNDLAGEN DER HOCHFREQUENZTECHNIK.....	21
Modul 18: DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG	23
Modul 19: STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK.....	24
Modul 23: MIKRO- UND NANOELEKTRONIK	25
Modul 33: GRUNDLAGEN DER OPTIK UND PHOTONIK.....	27
Modul 34: MEMS Sensoren.....	29
Modul 35: GRUNDLAGEN der OPTIMIERUNG und des MASCHINELLEN LERNENS.....	30
Praktikum 1: MATLAB	32
Praktikum 2: ROBOTIK	33
Praktikum 3: AUTOMAT. ENTWICKLUNGSPROZESS FÜR KOMMUNIKATIONSSYSTEME	34
Praktikum 5: GRUNDLAGEN DER SIMULATION VON KOMMUNIKATIONSSYSTEMEN	35
Praktikum 9: MIKROCONTROLLER.....	36
Praktikum 10: MOBILE ROBOTIK MIT ROS	37
Praktikum 11: PYTHON	38
Praktikum 12: SCHICHT- UND BAUELEMENTE TECHNOLOGIE	39
Praktikum 13: INBETRIEBNAME und SOFTWAREPRAKTIKUM FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ.....	40
Praktikum 14: ELEKTRONIKENTWICKLUNG FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ	41
Praktikum 15: AUDIOVERSTÄRKER	42
Praktikum 15: ENTWICKLUNG EINER ELEKTRONISCHEN NASE	43
Modul 20: STUDIUM FUNDAMENTALE.....	44
Modul 50: Elektrotechnik und Informationstechnik – Wegbereiter für eine nachhaltige Zukunft.....	45

INDUSTRIEPRAKTIKUM	46
Modul 21: ABSCHLUSSEMINAR.....	47
Modul 22: BACHELORARBEIT	48
Versionsinformation:	51

Modulübersicht

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
MA-001 Höhere Mathematik I 4/2/0 9LP	MA-002 Höhere Mathematik II 4/2/0 9LP	MA-003 Höhere Mathematik III 4/2/0 9LP	ETIT-019 Theoretische GL der Informationstechnik 4/2/1 9LP	ETIT-007 Nachrichtentechnik 4/2/1 9LP	ETIT-191 Industriepraktikum 12 Wochen 13LP
ETIT-001 Grundlagen der Elektrotechnik 4/2/1 9LP	IF-002 Datenstrukturen, Algorithmen und Programmierung 4/2/4 12LP	ETIT-003 Technische Informatik 4/2/1 9LP	ETIT-006 Signale und Systeme 4/2/1 9LP	ETIT-014 Kommunikations- netze 4/2/1 9LP	ETIT-195 Abschluss- seminar 60 Stunden 2LP
IF-001 Einführung in die Programmierung 4/2/4 12LP	ETIT-017 Betriebswirtschaftl. Grundl. der IKT 3/1/4 9LP	ETIT-018 Technologie und Strukturen digitaler Schaltungen 5/3/0 12LP		TUDO-001 Studium Fundamentale 3/0/0 3LP	ETIT-198 Bachelorarbeit 360 Stunden 12LP

- Pflichtfächer
- Wahlpflichtfächer
- Praktische Ausbildung

Zahlenangaben: links SWS V/Ü/P, rechts ECTS-Punkte

ETIT-102,104, 109, 110, 111, 112, 114 Wahlpfl.praktikum 90 Stunden 3LP	ETIT-101,102, 108, 110, 113 Wahlpfl- praktikum 90 Stunden 3LP
ETIT-023 Distributed Systems 4/1/2 9LP	ETIT-034 Digitale Signalverarbeitung 4/2/1 9LP
ETIT-005 Theoret. ET und Grundl. d. Hoch- frequenztechnik 4/2/1 9LP	ETIT-008 Steuerungs- und Regelungstechnik 4/2/1 9LP
ETIT-022 Mikro- und Nanoelektronik 4/2/0 9LP	ETIT-043 GL der Optik und Photonik 4/2/0 9LP
ETIT-044 MEMS Sensoren 4/2/0 9LP	
ETIT-045 GL d. Optimierung u. Maschinelles Lernen 4/2/0 9LP	

Modul 1: HÖHERE MATHEMATIK I					MA-001	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	70 h	200 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Höhere Mathematik I für P/ET/IT/AngInf	01 0008 A 01 0010 A	V	6	4
	2	Übungen zu Höhere Math. I für P/ET/IT/AngInf	01 0009 B 01 0011 B	Ü	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte Dieses Modul vermittelt die grundlegenden mathematischen Begriffe der Analysis und der Linearen Algebra. Die Vorlesung (Element 1) beginnt mit der Einführung der reellen und komplexen Zahlen. Es folgen aus der Analysis die Themen 'Folgen und Reihen' sowie 'Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integration von Funktionen einer Veränderlichen'. Im Teil für Lineare Algebra werden 'Vektorräume und Lineare Abbildungen' sowie 'Determinanten und Eigenwerte' diskutiert. Die Übungen (Element 2) dienen der Vertiefung der Lehrinhalte, der Einübung wichtiger Rechentechniken und der Anwendung auf konkrete Probleme der Physik und Ingenieurwissenschaften. Sie sind zweistündig und bestehen in der Regel aus der Diskussion der bearbeiteten Hausaufgaben und weiteren Übungsaufgaben.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen die grundlegenden mathematischen Methoden sowie einige Standardanwendungen erlernen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (90 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> Als Zulassungsvoraussetzung ist eine Studienleistung zu erbringen. Die Details werden durch die jeweilige Dozentin / den jeweiligen Dozenten in der Veranstaltungsankündigung bekannt gemacht. Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen wird die Beherrschung des Schulstoffs Mathematik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/-in der Fakultät für Mathematik			Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik		

Modul 2: GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK					ETIT-001	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	9	105 h	165 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Grundlagen der Elektrotechnik Vorlesung	08 0000	V	4	4
	2	Grundlagen der Elektrotechnik Übung	08 0001	Ü	2	2
	3	Grundlagen der Elektrotechnik Seminar	08 0001	S	2	2
	4	Praktikum	08 0009	P	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch					
3	<p>Lehrinhalte der Elemente 1 und 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrostatistisches Feld 2. Stromleitungsmechanismen, stationäres elektrisches Strömungsfeld 3. Stationäres Magnetfeld, zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder (Induktion) 4. Maxwell'sche Gleichungen 5. Netzwerkberechnung 6. Wechselspannung und Wechselstrom, Einführung in die Vierpoltheorie 7. Schwingkreise <p>Lehrinhalte von Element 3 Vgl. Elemente 1 und 2. Im wissenschaftlichen Diskurs werden in kleinen Arbeitsgruppen Lösungsansätze erarbeitet. Darüber hinaus wird in die selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeitsweise eingeführt.</p> <p>Lehrinhalte von Element 4 Gleich- und Wechselstromschaltungen</p> <p>Literatur Albach: Grundlagen der Elektrotechnik (Band 1+2); Küpfmüller: Theoretische Elektrotechnik</p>					
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden das Grundlagenwissen über elektrische und magnetische Felder sowie lineare passive Gleichstrom- und Wechselstromschaltungen. Sie sind befähigt elektrotechnische Systemzusammenhänge zu erkennen sowie grundlegende Methoden zur Lösung elektrotechnischer Fragestellungen und die entsprechenden mathematischen Werkzeuge anzuwenden. Sie sind in der Lage, fortgeschrittene Veranstaltungen der Elektrotechnik und Informationstechnik verfolgen zu können.</p>					
5	<p>Prüfungen</p> <p><i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten)</p> <p><i>Studienleistungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von drei der vier Kontrollaufgaben in Element 2 • Erfolgreiche Bearbeitung von einer der zwei Pflichtübungen in Element 2 • Regelmäßige, aktive Teilnahme an Element 3 • Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 4 <p>Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.</p>					
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine; Empfohlen: Kenntnisse der Lehrinhalte des Vorkurses Mathematik, speziell Integral-, Differential-, Vektorrechnung und komplexe Zahlen.</p>					
8	<p>Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen“</p> <p>Wahlpflichtmodul in Ba-Studiengängen mit Schwerpunkt ET (z.B. Angewandte Informatik)</p>					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 3: EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG						IF-001
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	1. Semester	12	115 h	245 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Einführung in die Programmierung Vorlesung	04 8001	V	6	4
	2	Einführung in die Programmierung Übung	04 8002	Ü	3	2
	3	Einführung in die Programmierung Praktikum	04 8003	P	3	4
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 <ol style="list-style-type: none"> Begriffsklärungen: Informatik allgemein, Teilgebiete der Informatik, Algorithmus; Abgrenzung zu anderen Wissenschaften; Überblick: Rechnerarchitektur und Programmiersprachen; Darstellung von Information Programmierung in C++: grundlegende Datentypen und –strukturen, Kontrollstrukturen, Zeiger, Funktionen, Klassenkonzept, Vererbung, Polymorphie, Ausnahmebehandlung, Schablonen, Überblick STL Abstrakte Datentypen: Keller, Schlange, Listen, Binärbaum, Graphen, Komplexe Zahlen Algorithmen: Suchen, Sortieren, Hashing, Rekursionsprinzip, einfache Graphalgorithmen Einführung in die GUI-Programmierung (mit Qt) Lehrinhalte von Element 3 Die in der Vorlesung behandelten Inhalte werden anhand vorgegebener Aufgaben (im Wesentlichen Programmieraufgaben) vertieft. Die Aufgaben sind mittels bereitgestellter Rechner praktisch zu bearbeiten und zu lösen. Literatur Lippmann, Lajoie und Moo: C++ Primer, 4. Auflage (dt. Ausgabe); May: Grundkurs Software-Entwicklung mit C++; Stroustrup: Die C++ Programmiersprache, 4. Auflage					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Algorithmen aus unterschiedlichen Bereichen strukturiert zu entwerfen und in der objektorientierten Programmiersprache C++ umzusetzen. Dabei wählen sie jeweils geeignete Datentypen aus. Sie kennen die Sprachkonstrukte von C++ und beherrschen die Grundkonzepte von objektorientierten Programmiersprachen. Sie können verschiedene Softwarewerkzeuge zur Unterstützung der Programmierung und der Fehlersuche einsetzen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> Erwerben eines Übungsscheins in Element 2 (Gültigkeitsdauer: 1 Jahr, s. § 13 Absatz 3 der Bachelorprüfungsordnung) Erwerben eines Übungsscheins in Element 3 Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Physik“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Günter Rudolph			Zuständige Fakultät Fakultät für Informatik		

Modul 4: HÖHERE MATHEMATIK II						MA-002
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	9	70 h	200 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Höhere Mathematik II für P/ET/IT/AngInf Vorlesung	01 0028 B	V	6	4
	2	Höhere Mathematik II für P/ET/IT/AngInf Übung	Ü01 0029 B	Ü	3	2
2	Lehrveranstaltungsprache Deutsch					
3	Lehrinhalte Dieses Modul setzt das Modul Höhere Mathematik I für P/ET-IT/AI (Modul S-P100) fort. Die Vorlesung (Element 1) besteht aus den Themenkomplexen 'eindimensionale Integral-rechnung', 'mehrdimensionale Differentialrechnung', 'mehrdimensionale Integralrechnung' und 'Gewöhnliche Differentialgleichungen'. Die Übungen (Element 2) dienen der Vertiefung der Lehrinhalte, der Einübung wichtiger Rechentechniken und der Anwendung auf konkrete Probleme der Physik und Ingenieurwissenschaften. Sie sind zweistündig und bestehen in der Regel aus der Diskussion der bearbeiteten Hausaufgaben und weiteren Übungsaufgaben.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen die grundlegenden mathematischen Methoden sowie einige Standardanwendungen erlernen bzw. weiter vertiefen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (90 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> Als Zulassungsvoraussetzung ist eine Studienleistung zu erbringen. Die Details werden durch die jeweilige Dozentin / den jeweiligen Dozenten in der Veranstaltungsankündigung bekannt gemacht.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Solide Kenntnisse aus Höhere Mathematik I für P/ET-IT/AI (Modul S-P100)					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Physik“, „Elektrotechnik und Informations-technik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Angewandte Informatik“					
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/-in der Fakultät für Mathematik			Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik		

Modul 5: DATENSTRUKTUREN, ALGORITHMEN UND PROGRAMMIERUNG						IF-002
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	12	115 h	245 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	DAP 2 Vorlesung	04 0115	V	6	4
	2	DAP 2 Übung	04 0116	Ü	3	2
	3	C++ Praktikum zu Datenstrukturen und Algorithmen	08 0011	P	3	4
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch					
3	<p>Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 Die Vorlesung behandelt statische Datenstrukturen (z.B. Mengendarstellungen, UNION-FIND) sowie dynamische Datenstrukturen (z.B. Hashing, spezielle Suchbäume inklusive B-Bäume, Skiplisten). Hierbei geht es nicht nur um die Datenstrukturen selbst und deren Einsatz für gewisse Datentypen, sondern auch um deren theoretische Analyse. Ein weiterer Schwerpunkt sind Entwurfsmethoden für effiziente Algorithmen, die teilweise zunächst am Sortierproblem diskutiert werden, bevor sie systematisch an verschiedenen Problemen behandelt werden (z.B. Greedy Algorithmen, dynamische Programmierung, Branch and Bound, Divide and Conquer, Sweep Line Technik, randomisierte Suchheuristiken). Die Übungen dienen zur Vertiefung des in der Vorlesung kennen gelernten Stoffes. Hierzu werden regelmäßig Übungsaufgaben ausgegeben, die die Studierenden selbstständig bearbeiten sollen. Im begleitenden Praktikum soll ein Teil der in der Vorlesung behandelten Algorithmen und Datenstrukturen selbstständig von den Studierenden in Programme (C++) umgesetzt werden.</p> <p>Lehrinhalte von Element 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basiskompetenz: Bedienung der Programmierumgebung 2. Implementierung und Verwendung komplexer Datentypen (z.B. Bäume, Listen, Assoziative Datenfelder) 3. Programmierung von wichtigen Standard-Algorithmen (z.B. Sortier-Alg., Greedy Alg., Dynamische Programmierung, Alg. auf Graphen) 4. Methoden zum Effizienzvergleich <p>Literatur: Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen - Eine Einführung</p>					
4	<p>Kompetenzen: Kenntnis elementarer Datenstrukturen, ihrer Eigenschaften, Vor- und Nachteile, Kenntnis wichtiger Entwurfsmethoden für effiziente Algorithmen, Kenntnis effizienter Algorithmen für grundlegende Probleme, Erfahrung in der Anwendung von Datenstrukturen und Entwurfsmethoden, Erfahrung in der Umsetzung von Datenstrukturen und Algorithmen in lauffähige Programme in der Sprache C++, Kenntnis von Methoden, um die Effizienz von Datenstrukturen und Algorithmen zu messen und von Anwendungen dieser Methoden.</p>					
5	<p>Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Teilnahme an den Elementen 2 und 3 <p>Die erfolgreiche Teilnahme an Element 2 ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulpr.</p> <p><i>Prüfung Studienleistung Element 3:</i> Es müssen in Summe 50% aller Punkte der 6 Präsenzaufgaben sowie in Summe 50% aller Punkte der 6 Aufgaben mit zweiwöchiger Bearbeitungszeit erreicht werden.</p>					
6	<p>Prüfungsformen und –leistungen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					

7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik I Erforderliche Kenntnisse: erfolgreich abgeschlossenes Praktikum in Einführung in die Programmierung (Modul IF-001)	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Christian Sohler Dr.-Ing. Wolfgang Endemann (P)	Zuständiger Fachbereich Fakultät für Informatik Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 6: BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK						ETIT-017
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	2. Semester	9	90 h	180 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	BGIKT Ingenieure Vorlesung	08 0035	V	4	3
	2	BGIKT Ingenieure Übung	08 0036	Ü	2	1
	3	BGIKT Ingenieure Praktikum	08 0037	P	3	4
2	Lehrveranstaltungs-sprache: Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 <ol style="list-style-type: none"> Kostenrechnung Wirtschaftlichkeitsbewertungen (Barwertrechnung, Investitionsentscheidungen) Organisation von IKT-Unternehmen und Projekten IKT-spezifische Produktionstheorie Betrieb von IKT-Anlagen und Systemen (z.B. Kommunikationsnetze) Betriebswirtschaftliche Entscheidungen (Entscheidungstheorie, Beschaffung, Materialwirtschaft und Make-or-Buy-Entscheidungen) Grundlagen des Marketing (Produktlebenszyklus, Preisgestaltung) Aspekte einer Unternehmensgründung Lehrinhalte von Element 3 <ul style="list-style-type: none"> Computer-gestütztes Unternehmensplanspiel innerhalb eines IKT-spezifischen Szenarios als integriertes Praktikum Erstellung eines Business Plans für ein selbstgewähltes, innovatives IKT-Produkt Literatur J.-P. Thommen, A. Achleitner: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 9., überarb. u. erw. Auflage					
4	Kompetenzen Nach Abschluss der Modulprüfung verstehen die Studierenden die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Aspekte der Realisierung von informations- und kommunikationstechnischen Systemen und Projekten. Sie können geeignete Methoden zur Berücksichtigung dieser Aspekte anwenden, z.B. um den Einsatz von Ressourcen zu steuern, Produktrealisierungsvarianten zu bewerten und Marktpotentiale abzuschätzen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> In Element 2 sind 50% der insges. erreichb. Punkte durch Hörsaalübungen erlangen. Der Businessplan (Element 2 und 3) ist erfolgreich auszuarbeiten und zu präsentieren. Erfolgreiche Teilnahme und Abschlusspräsentation des Unternehmensplanspiels in Element 3. Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ (Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“)					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 7: HÖHERE MATHEMATIK III						MA -003
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	9	70 h	200 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr	Typ	LP	SWS
	1	Höhere Mathematik III für P/ET/IT/AngInf Vorlesung	01 0044	V	6	4
	2	Höhere Mathematik III für P/ET/IT/AngInf Übung	01 0045	Ü	3	2
2	Lehrveranstaltungsprache Deutsch					
3	Lehrinhalte Dieses Modul setzt das Modul <i>Höhere Mathematik II für P/ET/IT/AI</i> (Modul S-P200) fort. Die Vorlesung (Element 1) führt die Themenkomplexe der Höheren Mathematik II fort. Dann folgen die Themen 'Funktionentheorie', 'Fourieranalysis' und 'Integraltransformationen' so- wie eine Einführung in die Partiellen Differentialgleichungen. Die Übungen (Element 2) dienen der Vertiefung der Lehrinhalte, der Einübung wichtiger Rechentechniken und der Anwendung auf konkrete Probleme der Physik und Ingenieurwissenschaften. Sie sind zweistündig und bestehen in der Regel aus der Diskussion der bearbeiteten Hausaufgaben und weiteren Übungsaufgaben.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen die grundlegenden mathematischen Methoden sowie einige Standardanwendungen erlernen bzw. weiter vertiefen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (90 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> Als Zulassungsvoraussetzung ist eine Studienleistung zu erbringen. Die Details werden durch die jeweilige Dozentin / den jeweiligen Dozenten in der Veranstaltungsankündigung bekannt gemacht.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Solide Kenntnisse aus Höhere Mathematik I und II für P/ET/IT/AI					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Physik“, „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Informations- und Kommunikationstechnik“ und „Angewandte Informatik“					
9	Modulbeauftragte/r Studiendekan/-in der Fakultät für Mathematik			Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik		

Modul 8: TECHNISCHE INFORMATIK						ETIT-003	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	9	80 h	190 h		
1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS	
	1	Technische Informatik Vorlesung	08 0032	V	5	4	
	2	Technische Informatik Übung	08 0033	Ü	3	2	
	3	Praktikum	08 0034	P	1	1	
2	Lehrveranstaltungssprache						
	Deutsch						
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Begriffe und Technologie für Rechnersysteme 2. Die Sprache von Rechnersystemen: Instruktionen 3. Arithmetik in Rechnersystemen: Rechenoperationen, Gleitkommaarithmetik 4. Aufbau eines Prozessors: Hazards, Exceptions und Parallelität 5. Speicherhierarchie in Rechnersystemen: Caches, virtueller Speicher 6. Parallele Rechnersysteme: Shared Memory, Multithreading, Message Passing 						
	Lehrinhalte von Element 3						
	Praktikumsversuche, die die Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 über eine praktische Anwendung vertiefen.						
	Literatur						
	David A. Patterson, John L. Hennessy,: Computer Organization and Design, RISC-V Edition, 2018						
4	Kompetenzen						
	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die verschiedenen Komponenten eines Rechnersystems zu identifizieren und ihr Zusammenwirken zu verstehen. Sie sind befähigt, aufgrund von gegebenen Randbedingungen ein Rechnersystem im Hinblick auf eine größere Effizienz anpassen zu können. Ferner verfügen sie über ausreichende Grundlagenkenntnisse über Rechnersysteme, um fortgeschrittenen Veranstaltungen über Rechnersysteme verfolgen zu können.						
5	Prüfungen						
	<i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten)						
	<i>Studienleistungen:</i>						
	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3 						
	Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.						
6	Prüfungsformen und –leistungen						
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
7	Teilnahmevoraussetzungen						
	Empfohlene Kenntnisse: Einführung in die Programmierung						
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls						
	Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“						
	Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Mathematik“ und „Technomathematik“						
9	Modulbeauftragte/r			Zuständige Fakultät			
	Prof. Dr.-Ing. Uwe Schwiegelshohn			Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 9: TECHNOLOGIE UND STRUKTUREN DIGITALER SCHALTUNGEN						ETIT-018
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	3. Semester	12	105 h	255 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Halbleiterbauelemente Vorlesung	08 0018	V	2,5	2
	2	Halbleiterbauelemente Übung	08 0019	S	1	1
	3	Halbleiterschaltungstechnik Vorlesung	08 XXXX	V	2,5	2
	4	Halbleiterschaltungstechnik Seminar	08 XXXX	S	1	1
	5	Halbleiterschaltungstechnik Praktikum	08 XXXX	P	1	1
	6	Digitale Schaltungen Vorlesung	08 0052	V	2	1
	7	Digitale Schaltungen Übung	08 0053	S	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	<p>Lehrinhalte von Element 1 bis 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ladungsträger, Bändermodell, Zustandsdichte, Fermi-niveau 2. Ströme im Halbleiter (Diffusion- und Driftströme), Generation und Rekombination, Kontinuitätsgleichung 3. Dioden und Bipolare Bauelemente, Early-Effekt, Temperaturverhalten, Ebers-Moll-Modell 4. MOS-Kondensator, Feldeffektransistor, Gradual Channel Approximation 5. Kurzkanaleffekte, Rausch- und thermisches Verhalten <p>Lehrinhalte von Element 3 bis 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schaltungsanalyse im Groß- und Kleinsignalbereich 2. analoge Grundsaltungen und elementare Schaltungsfunktionen 3. Operationsverstärker, Rückkopplung und Operationsverstärkerschaltungen 4. Grundlagen der Digitaltechnik und CMOS-Logikschaltungen <p>Lehrinhalt der Elemente 6 und 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Logikfamilien und Grundsaltungen 2. Kombinatorische und sequentielle Logik 3. Systementwurf <p>Literatur</p> <p>Paul: Elektronische Halbleiterbauelemente, Teubner Reisch: Halbleiterbauelemente, Springer Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer</p>					
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden den Aufbau und die Wirkungsweise der wichtigsten Halbleiterbauelemente. Weiterhin können sie einfache lineare Transistorschaltungen analysieren und dimensionieren sowie Aufbau und Wirkungsweise von Operationsverstärkern verstehen. Sie kennen die grundlegenden Realisierungsvarianten für logische Verknüpfungen und können einfache Logikschaltungen analysieren und entwerfen.</p>					
5	<p>Prüfungen</p> <p><i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von jeweils zwei der vier Pflichtübungen in Element 2 und 4 und 7 <p>Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.</p>					
6	<p>Prüfungsformen und -leistungen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					

7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik		
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in dem Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“		
9	<table border="1"><tr><td>Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen Prof. Dr.-Ing. Martin Pfof Prof. Dr. Selma Saidi</td><td>Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik</td></tr></table>	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen Prof. Dr.-Ing. Martin Pfof Prof. Dr. Selma Saidi	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen Prof. Dr.-Ing. Martin Pfof Prof. Dr. Selma Saidi	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 10: THEORETISCHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIONSTECHNIK						ETIT-019
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	80 h	190 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Theor. Grundl. der Informationstechnik Vorlesung	08 0314	V	5	4
	2	Theor. Grundl. der Informationstechnik Übung	08 0315	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0315 A	P	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. Algebraische Modelle: Signale und Signorräume 2. Lineare Transformationen: digitale Filter, diskrete Faltung 3. Detektion und Schätzung: Datendetektion, Frequenz- und Kanalschätzung, Prädiktion 4. Prinzipielle Komponenten Analyse: Parameterschätzung, Systemidentifikation 5. Statistische Signalverarbeitung und maschinelles Lernen 6. Grundlagen der Informationstheorie 7. Codierung: Hamming-, BCH-, RS-Codes, Faltungscodes Lehrinhalte von Element 3 Praktikumsversuch zur Digitalen Filterung mit Signalprozessor, der die Lehrinhalte der Elemente 1 und 3 durch praktische Übung vertieft. Literatur Oppenheim und Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, 2.Auflage, Pearson 2004 A. Papoulis: Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, McGraw Hill, 4th ed. D.J.C. MacKay: Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge Univ. Press 2007					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen die algebraische und statistische Beschreibung von zeitdiskreten Signalen und Systemen verstehen und entsprechende einfache zeitdiskrete Modelle angeben können. Sie sollen verschiedene grundlegende Methoden der Informationstechnik, der Signalverarbeitung und des maschinellen Lernens einordnen und verstehen können. Grundlagenkenntnisse über algebraische Codierung sollen erworben werden. Ferner sollen sie die Zusammenhänge der verschiedenen Methoden erkennen können.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von zwei der vier Pflichtübungen in Element 2 • Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikumsversuchs in Element 3 Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Datenstrukturen und Algorithmen, Technische Informatik					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“ Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ (Schwerpunkt „Informations- und Kommunikationstechnik“), „Mathematik“ und „Technomathematik“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Jürgen Götze		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 11: SIGNALE UND SYSTEME						ETIT-006
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	95 h	175 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Signale und Systeme A Vorlesung	08 0014 (BS)	V	2	2
	2	Signale und Systeme A Globalübung	080740 (BS)	Ü	1	1
	3	Signale und Systeme A Seminar	08 0015 (BS)	S	1	1
	4	Signale und Systeme A Praktikum	08 0015 A (BS)	P	0,5	1
	5	Signale und Systeme B Vorlesung	08 0016 (BV)	V	2	2
	6	Signale und Systeme B Übung	08 0017 (BV)	Ü	2	1
	7	Signale und Systeme B Praktikum	08 0017 A (BV)	P	0,5	1
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 – 3 1. Bedeutung von LTI-Systemen (linear, time-invariant): Einführung in die Thematik 2. Beschreibung von LTI-Systemen: Lineare gewöhnliche Differentialgleichungen, Zustandsraumdarstellung, Strukturdiagramme, elektrische Schaltungen 3. Berechnung von LTI-Systemen: Exponentialansatz, Faltung, Übergangsmatrix, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, numerische Verfahren 4. Diskrete Signale und Systeme, Z-Transformation Lehrinhalte der Elemente 5 und 6 Analoge und digitale Schaltungen (lineare und nichtlineare Operationsverstärkerschaltungen, A/D- D/A-Wandler, Schaltnetze und Schaltwerke, anwenderprogrammierbare Schaltungen) Lehrinhalt der Elemente 4 und 7 Integraler Bestandteil des Moduls ist die Durchführung von zwei Praktikumsversuchen, „Passive Filterschaltungen“ und „Programmierung logischer Schaltungen“, mit denen die Inhalte der Elemente 1 und 5 praktisch vertieft werden. Literatur: Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie; Lipp und Becker: Grundlagen der Digitaltechnik; Niemeyer, Wupper: Elektronische Schaltungen					
4	Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, kontinuierliche Signale und Systeme im Zeit- bzw. im Frequenzbereich zu analysieren und grundlegende Verfahren der Systemtheorie (z. B. Faltung, Spektralanalyse, Stabilitätsanalyse) einzusetzen. Die Studierenden sind schließlich in der Lage, logische Schaltungen wie Schaltnetze, arithmetisch-logische Bausteine, Schaltwerke und programmierbare Schaltungen zu verstehen und elementare digitale Schaltungen zu entwerfen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von zwei der vier Pflichtübungen in den Elementen 2 und 6 • Regelmäßige, aktive Teilnahme an Element 3 • Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in den Elementen 4 und 7 Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die Programmierung					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei Prof. Dr. rer. nat. Christian Wöhler		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 12: NACHRICHTENTECHNIK						ETIT-007
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	80 h	190 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Nachrichtentechnik Vorlesung	08 0040	V	5	4
	2	Nachrichtentechnik Übung	08 0041	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0010	P	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundzüge von Kommunikationssystemen 2. Diskrete Systeme und Signale, Abtastung, z-Transformation 3. Stochastische Signale: Zufallsvariablen, Prozesse, Leistungsdichte 4. Rauschen: Rauschursachen, mathematische Beschreibung von Rauschphänomenen 5. Übertragungskanäle 6. Analoge Modulation: Übertragung mit AM und FM, Rauschverhalten, Systembeispiele 7. Digitale Basisbandübertragung: Impulsformung, Leistungsdichte, Systembeispiele 8. Digitale Modulation: Prinzipien, Systembeispiele Lehrinhalt von Element 3 Zwei Praktikumsversuche zu den Themenbereichen „Abtastung und Diskrete Signale“ sowie „Modulation“, die die Inhalte der Elemente 1 und 2 durch praktische Übung vertiefen.					
	Literatur Ohm und Lüke: Signalübertragung, 8. Auflage					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Systeme zur Verarbeitung und Übertragung kontinuierlicher und diskreter Signale zu verstehen und mathematisch zu beschreiben, die Leistungsfähigkeit verbreiteter Systeme der Nachrichtentechnik zu analysieren und Lösungsansätze für neuartige nachrichtentechnische Fragestellungen zu entwickeln. Ferner verfügen sie über ausreichende Grundlagenkenntnisse, um fortgeschrittene Veranstaltungen des Themenbereichs Nachrichtentechnik verfolgen zu können.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von zwei der vier Pflichtübungen in Element 2 • Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3 Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Theorie linearer Systeme (Faltung, Beschreibung und Analyse mittels Fourier- und Laplace- Transformation)					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und Informations- und Kommunikationstechnik“ Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Wirtschaftsingenieurwesen“, „Informatik“ und „Angewandte Informatik“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 13: KOMMUNIKATIONSNETZE						ETIT-014
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	80 h	190 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Kommunikationsnetze Vorlesung	08 0371	V	5	4
	2	Kommunikationsnetze Übung	08 0372	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0373 08 0374	P	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. ISO-OSI-Referenzmodell 2. Ausgewählte Protokollmechanismen einzelner Schichten der Kommunikationsarchitektur: Physikalische Schicht, Sicherungsschicht, Netzschicht 3. Architektur, Protokolle und Dienste ausgewählter Systemrealisierungen: ATM, Lokale Netze, Internet, CAN, Verkehrstheorie und Anwendung: Zufall und Wahrscheinlichkeiten, Stochastische Prozesse, Warte- und Verlustsysteme, Dimensionierung von Kommunikationsnetzen Lehrinhalt von Element 3 Zwei Praktikumsversuche zu Übertragungs- und Zugriffsverfahren in lokalen Netzen und zum dynamischen Verhalten von Internetprotokollen Literatur: Tanenbaum: Computernetzwerke; Entwurf und Analyse von Kommunikationsnetzen – Eine Einführung					
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden die Fähigkeit, die Funktionsweise und Eigenschaften von verbreiteten Kommunikationsnetzen zu verstehen und vergleichend bewerten zu können. Damit werden sie in die Lage versetzt, eigene Konzepte für den spezifischen Einsatz von Kommunikationsnetzen und –protokollen entwickeln zu können. Die Studierenden sind befähigt, Methoden der Verkehrstheorie für die Dimensionierung von Kommunikationsnetzen anzuwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Lösungsansätze zu bewerten. Die Veranstaltung bildet eine umfassende Basis für fortgeschrittene Module wie Mobilfunknetze 1&2 oder Modellbildung und Simulation – Modellbasierte Dimensionierung von Kommunikationssystemen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von zwei der vier Pflichtübungen in Element 2 • Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3 Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“ Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“, „Informatik“ und „Wirtschaftsingenieurwesen“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 14: DISTRIBUTED SYSTEMS						ETIT-023	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	80 h	190 h		
1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS	
	1	Distributed Systems Vorlesung	08 0705	V	6	4	
	2	Distributed Systems Übung	08 0706	Ü	1,5	1	
	3	Lab course	08 0707	P	1,5	2	
2	Lehrveranstaltungssprache Englisch						
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 <ol style="list-style-type: none"> 1. Characterization of distributed systems and system models 2. Networking and internetworking and its use for interprocess communication 3. Remote invocation and indirect communication 4. Operating system support 5. Distributed objects and components, web services 6. Security 7. Time and synchronization Lehrinhalte von Element 3 Lab exercises: Programming of distributed systems, application of common middleware components Literatur Coulouris, Dollimore, Kindberg, Blair: Distributed Systems: Concepts and Design						
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Unterschiede zwischen verteilten Systemen und konventionellen Rechnern im Betrieb sowie die verschiedenen Komponenten eines verteilten Systems zu identifizieren und ihr Zusammenwirken zu verstehen. Sie sind befähigt zu beschreiben, wie Anwendungen auf verteilte Systeme portiert oder dort implementiert. Ferner verfügen sie über ausreichende Kenntnisse, um Probleme von verteilten Systemen zu erkennen und ihnen mit geeigneten Methoden zu begegnen.						
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums (Element 3) Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.						
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Einführung in die Programmierung, Datenstrukturen und Algorithmen, Technische Informatik						
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“						
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Uwe Schwiegelshohn			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 15: THEORETISCHE ELEKTROTECHNIK UND GRUNDLAGEN DER HOCHFREQUENZTECHNIK						ETIT-005
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	105 h	165 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Theoretische Elektrotechnik Vorlesung	08 0012	V	2	2
	2	Theoretische Elektrotechnik Globalübung		GÜ	1	1
	3	Theoretische Elektrotechnik Übung	08 0013	Ü	1	1
	4	Grundlagen der Hochfrequenztechnik Vorlesung	08 0030	V	2	2
	5	Grundlagen d. Hochfrequenztechnik Globalübung		GÜ	1	1
	6	Grundlagen der Hochfrequenztechnik Übung	08 0031	Ü	1	1
	7	Praktikum	08 0031 A	P	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch					
3	<p>Lehrinhalte der Elemente 1 und 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maxwell'sche Gleichungen in integraler und in differenzieller Form 2. Potentiale im EM-Feld, Poyntingvektor und Energiesatz 3. Materialeinfluss auf Größen des elektrischen und magnetischen Feldes <p>Lehrinhalte der Elemente 4 und 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektromagnetische Wellen auf Leitungen 2. Antennen und Strahlungsfelder 3. HF-Bauteile und –Schaltungen <p>Lehrinhalte der Elemente 3 und 6</p> <p>Vgl. Elemente 1 und 2 sowie Elemente 4 und 5. Im wissenschaftlichen Diskurs werden in kleinen Arbeitsgruppen Lösungsansätze erarbeitet und das Verständnis vertieft. Darüber hinaus wird in die selbständige ingenieurwissenschaftliche Arbeitsweise eingeführt.</p> <p>Lehrinhalte von Element 7</p> <p>Praktikumsvers. zu stationären Magnetfeldern (1 Versuch) , Wellen auf Leitungen (2 Versuche)</p> <p>Literatur: Küpfmüller: Einführung in die Theoretische Elektrotechnik; Lautz: Elektromagnetische Felder; Schwab: Begriffswelt der Feldtheorie; Unger: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen; Voges: Hochfrequenztechnik</p>					
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss verstehen die Studierenden die grundlegenden Konzepte elektromagnetischer Felder und sind in der Lage, Probleme der theoretischen Elektrotechnik selbstständig zu formulieren und unter Anwendung mathematischer Methoden zu lösen. Des Weiteren verfügen die Studierenden über Grundlagenwissen der Hochfrequenztechnik. Sie beherrschen die Grundzüge der leitungsgebundenen Wellenausbreitung und der im freien Raum, besitzen einen Überblick über die in der Hochfrequenztechnik eingesetzten Bauteile und Schaltungen und haben Anwendungsbeispiele kennengelernt.</p>					
5	<p>Prüfungen</p> <p><i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten)</p> <p><i>Studienleistungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von einer der zwei Pflichtübungen in Element 2 sowie einer der zwei Pflichtübungen in Element 5 • Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 7 <p>Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.</p>					
6	<p>Prüfungsformen und –leistungen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen</p>					
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Empfohlen: Kenntnisse in Höherer Mathematik</p>					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“, Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Peter Krummrich	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 18: DIGITALE SIGNALVERARBEITUNG						ETIT-034
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	80 h	190 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Digitale Signalverarbeitung Vorlesung	08 0223	V	5	4
	2	Digitale Signalverarbeitung Übung	08 0224	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0224 A	P	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte von Element 1 Einführung in die Grundlagen diskret abgetasteter Signale, diskrete Transformationen (z-Transformation, diskrete Fourier Transformation, DFT), Fast Fourier Transformation (FFT), lineare digitale Filter, nichtlineare digitale Filter, Rauschen Lehrinhalte von Element 2 Die vertiefenden Rechenübungen werden teilweise als praktische Computer-Übungen auf Basis von MATLAB durchgeführt. Literatur Wupper: Einführung in die digitale Signalverarbeitung					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und anzuwenden. Insbesondere können grundlegende Verfahren wie Filterentwurf, die verschiedenen Transformationen etc. in Anwendungen der Audio- und Bildsignalverarbeitung eingesetzt werden. Ebenso werden typische Architekturen und Schaltungsbausteine zur Signalverarbeitung verstanden und anwendungsgerecht ausgewählt.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) * <i>Studienleistungen:</i> Keine *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Signale und Systeme					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. rer.nat. Christian Wöhler			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 19: STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK						ETIT-008
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	9	80 h	190 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr	Typ	LP	SWS
	1	Steuerungs- und Regelungstechnik Vorlesung	08 0048	V	5	4
	2	Steuerungs- und Regelungstechnik Übung	08 0049	Ü	3	2
	3	Praktikum	08 0049 A	P	1	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte der Elemente 1 und 2 1. Grundbegriffe und Grundprinzipien der Steuerungs- und Regelungstechnik 2. Modellbildung 3. Standardregler 4. Ortskurven und Bode-Diagramme 5. Frequenzkennlinienverfahren 6. Stabilitätsanalyse 7. Wurzelortskurvenverfahren 8. Zustandsregler und Beobachter 9. Zeitdiskrete lineare Übertragungssysteme 10. Diskrete Regelung 11. Ausblick fortgeschrittene Regelungstechnik Lehrinhalte von Element 3 Praktikumsversuche zu Systemidentifikation, Modellbildung und Reglerentwurfverfahren Literatur Lunze: Regelungstechnik 1 und 2, 7. Auflage					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die grundlegenden Begriffe und theoretischen sowie mathematischen Grundkenntnisse zur Modellierung, Analyse und Synthese von offenen und geschlossenen Regelkreisen. Die Studierenden können ihnen unbekannte regelungstechnische Probleme richtig klassifizieren und selbständig mit eigenständig ausgewählten Methoden lösen.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Bearbeitung von 50% der Punkte aller vier Pflichtübungen in Summe • Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3 Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Höhere Mathematik und Grundkenntnisse der Systemtheorie					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“ Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Dr. h.c. Torsten Bertram		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 23: MIKRO- UND NANOELEKTRONIK						ETIT-022
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	9	70 h	200 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Elektronische Materialien und Bauelemente Vorlesung	08 0026	V	3	2
	2	Elektronische Materialien und Bauelemente Übung	08 0027	Ü	1,5	1
	3	Schaltungen der Mikroelektronik Vorlesung	08 0038	V	3	2
	4	Schaltungen der Mikroelektronik Übung	08 0039	Ü	1,5	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	<p>Lehrinhalte der Elemente 1 und 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Physikalische Grundlagen elektronischer Materialien 2. Herstellungsmethoden (Wafer-Herstellung, Deposition, Lithographie, Thermische Oxidation, Strukturierung, Ionenimplantation) 3. MOS- und Bipolarbauelemente 4. Kurzkanaleffekte (u.a. Drain Induced Barrier Lowering, Sub-Threshold-Verhalten, Kanallängenmodulation) 5. Skalierung, Leistungsbilanz und Nachhaltigkeit 6. Alternative und neuartige Materialien (Verbindungshalbleiter, 2D-Materialien, Spintronik, Funktionale Materialien, Material für neuartige Informationsspeicher) 7. Überblick über Analyse- und Charakterisierungsmethoden (Elektrische Charakterisierung, Elektronenmikroskopie, AFM/STM) <p>Lehrbuch Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology, CRC Press Ulrich Hilleringmann: Halbleitertechnologie, 5. Auflage, 2008, Vieweg und Teubner Verlag</p> <p>Lehrinhalte der Elemente 3 und 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bauelemente in integrierten Schaltungen 2. Grundbausteine integrierter Anlogschaltungen (Stromspiegel und Konstantstromquellen, Referenzspannungsquellen, Verstärkerstufen) 3. Moderne Operationsverstärker (folded cascode, rail-to-rail) 4. Rückkopplung und Stabilität, Rauschen 5. Switched-Capacitor-Technik und Filter 6. AD- und DA-Wandler 7. In-Memory-Computing und Neuromorphik 8. Neuartige Rechnerarchitekturen und Neuromorphik <p>Literatur Tietze, Schenk, Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg, Gray, Hurst, Lewis, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley & Sons</p>					
4	<p>Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die halbleiterphysikalischen Grundlagen (Bändermodell, Ferminiveau, Zustandsdichte, Dotierung, Leitfähigkeit), wichtige Herstellungsmethoden (Lithographie, CVD, PVD, ALD und Strukturierung), das Skalierungspotential sowie Aspekte der Leistungsbilanz und Nachhaltigkeit moderner Mikro- und Nanoelektronik. Sie verfügen über ein fundiertes Verständnis der Schaltungstechnik für integrierte analoge und digitale Schaltungen. Die Kenntnis über eine Auswahl neuartiger elektronischer Materialien, Bauelemente und Schaltungskonzepte runden die Veranstaltung ab.</p>					
5	<p>Prüfungen</p> <p><i>Modulprüfung:</i> Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) *</p> <p><i>Studienleistungen:</i> Keine</p> <p>*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.</p>					

6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen	
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Halbleiterbauelemente, Physik	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 33: GRUNDLAGEN DER OPTIK UND PHOTONIK						ETIT-043
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WiSe	1 Semester	5. Semester	9	70 h	200 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Grundlagen der Optik und Photonik Vorlesung	08XXXX	V	6	4
	2	Grundlagen der Optik und Photonik Übung	08XXXX	Ü	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch					
3	<p>Die optischen Technologien finden immer schneller und in immer mehr Feldern neue Anwendungen. Das Themenfeld hat sich dabei in letzten Jahrzehnten von einem grundlagenorientierten hin zu einem interdisziplinären, anwendungsorientiert geprägten Betätigungsfeld für Ingenieure entwickelt.</p> <p>Lehrinhalte Element 1 <u>Teil I: Theorien der Photonik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenoptik • Wellenoptik • Elektromagnetische Optik • Quantenoptik <p><u>Teil II:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kristalloptik • Faseroptik • Resonatoroptik <p><u>Teil III: Lichtquellen&-detektoren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Strahler • LEDs • Laser • Detektoren <p><u>Teil IV: Optische Phänomene</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Licht-Materie Wechselwirkung • Frequenzmischung • Acousto-optischer Modulator • Elektro-optischer Modulator • Optische Schalter <p>Lehrinhalte der Element 2 Die Lehrinhalte der Vorlesung werden in den Übungen anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Beispielaufgaben und weiterführenden Texten vertieft und diskutiert.</p> <p>Literatur: Saleh/Teich, Grundlagen der Photonik Hecht, Optics</p>					
4	Kompetenzen: Die Vorlesung „Grundlagen der Optik“ führt in die Thematik ein und die Studierenden werden in die Lage versetzt, sich eigenständig neue Fähigkeiten im Gebiet von Optik und Photonik zu erarbeiten und ihr Vorlesungswissen auf diese Weise anzuwenden.					
5	Prüfungen Modulprüfung: Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) * <i>Studienleistungen: keine</i> *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Physik					

8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Stefan Palzer, PhD (Cantab)	Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 34: MEMS Sensoren						ETIT-044	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum SoSe	1 Semester	4. Semester	9	70 h	200 h		
1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS	
	1	MEMS Sensoren Vorlesung	08 0326	V	6	4	
	2	MEMS Sensoren Übung	08 0327	Ü	3	2	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch						
3	Lehrinhalte der Elemente 1 <ol style="list-style-type: none"> 1. Physikalische & chemische Grundlagen von Sensoren 2. Mikrosystemtechnische Herstellungsmethoden 3. Sensoren für Druck, Temperatur, Kraft, Drehmoment, Füllstand, Fluss, Strahlung, Partikelmesstechnik, Gase und Flüssigkeiten 4. Sensornetzwerke – Netzwerktopologien, Übertragungsprotokolle, Systemtechnik Lehrinhalte von Element 2 Die Lehrinhalte der Vorlesung werden in den Übungen anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Beispielaufgaben und weiterführenden Texten vertieft und diskutiert. Literatur Sensortechnik - Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Hans-Rudolf Tränkle u. Leonhard M. Reindl Sensors- A Comprehensive Survey, W. Göpel, J. Hesse, J.N. Zemel Sensor Systems: Fundamentals and Application - Clarence W. de Silva						
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein fundiertes Verständnis der physikalischen und chemischen Grundlagen, auf denen Sensortechnologien basieren. Sie verfügen über Kenntnisse der mikrosystemtechnischen Herstellungsmethoden der wichtigsten Sensorarten und können darauf basierend die Potentiale und Mängel verschiedener Sensoriklösungen für spezifische Einsatzgebiete abwägen. Darüber hinaus werden sie Grundlagenwissen über Sensornetzwerken besitzen und eine Anforderungsanalyse durchführen können.						
5	Prüfungen <i>Modulprüfung:</i> schriftliche Prüfung (max. 180 Minuten) <i>Studienleistungen:</i> Keine						
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Physik						
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“, Schwerpunkte „Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“						
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Stefan Palzer			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 35: GRUNDLADEN der OPTIMIERUNG und des MASCHINELLEN LERNENS						ETIT-045
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WiSe	1 Semester	5. Semester	9	70 h	200 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Angewandte konvexe Optimierung Vorlesung	071002	V	3	2
	2	Angewandte konvexe Optimierung Übung	071003	Ü	1,5	1
	3	Einführung in das Machine Learning Vorlesung	080330	V	3	2
	4	Einführung in das Machine Learning Übung	080331	Ü	1,5	1
2	Lehrveranstaltungssprache: Deutsch					
3	<p>Lehrinhalte der Element 1 und 2 (Prof. Schulze Darup) Numerische Optimierung ist omnipräsent in technischen Systemen. Sie ist elementar für die Automatisierungstechnik, die Produktionsplanung, die Logistik oder das maschinelle Lernen. Die Vorlesung bietet eine anwendungsorientierte Einführung zur numerischen Optimierung. Wesentliche Inhalte sind nachfolgend überblicksartig zusammengefasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimierungsprobleme werden zunächst allgemein vorgestellt, mit Beispielen illustriert und anschließend klassifiziert. • Der Schwerpunkt liegt dabei auf konvexen Optimierungsproblemen wie linearen oder quadratischen Programmen. • Die Lösung konvexer Optimierungsprobleme wird theoretisch erläutert und praktisch mithilfe von Standardsoftware (wie Matlab oder speziellen Solvern) erprobt. • Diskutiert werden Optimalitätskriterien (z.B. Karush-Kuhn-Tucker), verschiedene Solver-Typen (wie Interior-Point oder Active Set) sowie duale Optimierungsprobleme. <p>Lehrinhalte der Elemente 3 und 4 (Prof. Faulwasser)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des maschinellen Lernens • Regression und Klassifikation • Grundkonzepte der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung • Verfahren des betreuten Lernens <ul style="list-style-type: none"> ○ Support-Vector Maschinen ○ Kernel Verfahren ○ Gauss'sche Prozesse ○ Neuronale Netze • Umsetzung von Maschinellen Lernverfahren mit Hilfe von Matlab oder Python • Fallstudien aus technischen Anwendungen <p>Literatur Element 1 und 2: Boyd, Stephen, Stephen P. Boyd, and Lieven Vandenberghe. <i>Convex optimization</i>. Cambridge university press, 2004.</p> <p>Literatur Element 1 und 2: Bishop, C. M. <i>Pattern recognition and machine learning</i>. Springer, 2006.</p>					
4	<p>Kompetenzen: Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur numerischen Optimierung. Insbesondere sind sie in der Lage, (konvexe) Optimierungsprobleme zu erkennen, zu formulieren, zu klassifizieren und mithilfe geeigneter Software zu lösen. Hinsichtlich der numerischen Lösung von Optimierungsproblemen sind die Studierenden mit elementaren Verfahren vertraut, so dass sie rechnerbasierte Lösungen interpretieren und beurteilen können. Anhand verschiedener Anwendungsbeispiele haben die Studierenden darüber hinaus ein Gefühl für die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten numerischer Optimierung entwickelt, dass sie im weiteren Studienverlauf und darüber hinaus gewinnbringend einsetzen können.</p> <p>Weiterhin besitzen die Studierenden nach erfolgreicher Teilnahme am Modul grundlegende Kenntnisse maschineller Lernverfahren und deren Nutzung in technischen Anwendungskontexten. Insbesondere sind sie in der Lage Klassifikations- und Regressionsprobleme zu erkennen, zu formulieren und mit Hilfe</p>					

	geeigneter Software-Werkzeuge zu lösen. Hinsichtlich der numerischen Lösung der Trainingsprobleme sind die Studierenden mit grundlegenden algorithmischen Strukturen und Verfahren vertraut, so dass sie Lösungen aus Software-Werkzeuge interpretieren und beurteilen können. Anhand ingenieurstechnischer Beispiele haben die Studierenden darüber hinaus einen Einblick in die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten des maschinellen Lernens erlangt, so dass sie diese Methoden im weiteren Studienverlauf zielführend einsetzen können.	
5	Prüfungen <i>Teilleistungen</i> : Klausuren (2*90 Minuten) oder mündliche Prüfungen (2*max. 30 Minuten)* <i>Studienleistungen: keine</i> Die Gesamtnote wird aus dem arithmetischen Mittel der beiden Teilleistungen gebildet. *Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.	
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input checked="" type="checkbox"/> Teilleistungen	
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Besuch der Vorlesung Höhere Mathematik I Es weiterhin empfohlen die Teilmodule in der hier gelisteten Reihenfolge zu absolvieren. Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist auf 75 begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.	
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie „Informations- und Kommunikationstechnik“, Studienschwerpunkte „Informations- und Kommunikationstechnik“, „Elektrische Energietechnik“	
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Timm Faulwasser Prof. Dr.-Ing. Moritz Schulze Darup	Zuständige Fakultät Fakultät für Maschinenbau Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 1: MATLAB						ETIT-101	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	3	48 h	42 h		
1	Modulstruktur						
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS	
	1	Praktikum	08 0003	P	3	4	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch						
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Basiskompetenz: Bedienung, Syntax, Konzept vektorbasierter Datenverarbeitung 2. Verwenden von Hilfsfunktionen, Verwendung von Toolboxes, Vergleich mit SIMULINK 3. Ablaufsteuerung und Funktionen 4. Gestaltung von Text- und Grafik-Ausgaben 5. Komplexe Datentypen in MATLAB, Gültigkeitsbereiche von Variablen 6. Programmierung von Benutzeroberflächen, Verwendung von GUIDE 7. Ein- und Ausgabe bei Dateien und Geräten, Einfache Netzwerkprogrammierung 8. Methoden zur Geschwindigkeitssteigerung, Profiler, Parallelverarbeitung 9. Typische Einsatzbereiche: Allgemeine Berechnungen, Signalverarbeitung, Designaufgaben, Monte-Carlo-Simulationen, Echtzeitverarbeitung <p>Die Inhalte werden anhand zu programmierender Beispiele vermittelt.</p> <p>Literatur Elektronische Dokumentation und Hilfefunktion innerhalb von MATLAB</p>						
4	Kompetenzen Sichere Bedienung von MATLAB, Fähigkeit zur selbständigen Programmierung mit MATLAB						
5	Prüfungen Führen eines vom Betreuer kontrollierten Berichtsheftes, 80% der Praktikumsaufgaben sind bis zum nächsten Praktikumstermin erfolgreich zu bearbeiten.						
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen						
7	Teilnahmevoraussetzungen Erforderliche Kenntnisse: Kenntnis mindestens einer anderen Programmiersprache, Nachweis z.B. durch Bestehen von Einführung in die Programmierung oder weiteres Äquivalent Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.						
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“						
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 2: ROBOTIK						ETIT-102
Turnus Halbjährlich	Dauer 2 Wochen (Block)/ 1Semester	Studienabschnitt 4./ 5. Semester	LP 3	Präsenzanteil 48 h	Eigenstudium 42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Praktikumsversuche	08 0007	P	3	90
2	Lehrveranstaltungsprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Basiskompetenz: Mindstorm-Roboter, Sensoren, Aktoren, NXT, Steuerung, Programmierung, BrickOS, C Robot 2. Roboterversuch LineFollower: Lichtsensoren, Reglerentwurf 3. Roboterversuch PathFinder: verhaltensbasierte Robotik, reaktive Verhalten, Verhaltenskoordination 4. Roboterversuch Odometrie: Wegaufnehmer, Dead Reckoning, bidirektionales, quadratisches Wegexperiment 5. Roboterwettbewerb, z.B. RoboGolf: Mechanische Konstruktion, Sensorik, Steuerung, Regelung, Spielstrategie Literatur Siegart, Nourbakhsh: Autonomous Mobile Robots					
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums beherrschen die Studierenden die wesentlichen praktischen Grundlagen und Methoden zum Entwurf von Robotersystemen. Sie können Aufgabenstellungen in der mobilen Robotik einordnen und selbstständig lösen, sie besitzen durch die praktische Anwendung vertiefte Kenntnisse in der Kybernetik, Robotik und Mechatronik.					
5	Prüfungen Es sind mindestens vier der fünf Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Für jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Einführung in die Programmierung, Steuerungs- und Regelungstechnik Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Dr.-Ing. Daniel Schauten		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 3: AUTOMAT. ENTWICKLUNGSPROZESS FÜR KOMMUNIKATIONSSYSTEME						ETIT-104
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	2 Wochen (Block)	4. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Praktikum	08 0020	P	3	90
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	<p>1. Erarbeiten der Grundlagen zu formalen Spezifikationsmethoden für Kommunikationssysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Unified Modelling Language (UML) zur Spezifikation von Use Cases b) System Specification Language (SDL) zur detaillierten Spezifikation von Kommunikationsprotokollen c) Tree and Tabular Combined Notation (TTCN) zur Verifikation von Protokollimplementierungen (Compliance Testing) <p>2. Einführung in eine Fallstudie, die die Grundlage eines vollständigen Entwurfs- und Implementierungsprozesses bietet (z.B. Entwicklung eines DSL-Access-Routers)</p> <p>3. System-Spezifikation mittels UML auf der Basis eines vorgegebenen Anforderungsdokuments</p> <p>4. Spezifikation ausgewählter Protokollanteile mittels SDL</p> <p>5. Automatische Codegenerierung und Simulation des dynamischen Verhaltens des Systems</p> <p>6. Spezifikation eines ausgewählten Compliance Tests mittels TTCN und Anwendung auf die zuvor spezifizierten Protokollabläufe</p> <p>Literatur Störrle: UML 2 für Studenten</p>					
4	Kompetenzen					
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse über die im Rahmen der software-gestützten Entwicklung von informationstechnischen Systemen relevanten formalen Spezifikationsmethoden. Sie sind in der Lage, abhängig vom Einsatzfall die geeignete Methode auszuwählen und Kriterien für die Auswahl eines geeigneten Software-Werkzeuges zur Unterstützung des Prozesses zu entwickeln.					
5	Prüfungen					
	Es sind 80% der Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Über jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen.					
6	Prüfungsformen und -leistungen					
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Empfohlene Kenntnisse: Beherrschen einer Programmiersprache (bevorzugt C bzw. C++) Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r		Zuständige Fakultät			
	Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 5: GRUNDLAGEN DER SIMULATION VON KOMMUNIKATIONSSYSTEMEN						ETIT-108
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	2 Wochen(Block)	5. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Praktikum	08 0021	P	3	90
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte					
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeiten der benötigten Grundlagen von Kommunikationssystemen <ol style="list-style-type: none"> a) ISO/OSI Referenzmodell b) Fehlerkorrekturmaßnahmen in Kommunikationssystemen (z.B.: ARQ) c) Routing- und Broadcastverfahren 2. Grundlagen der simulativen Dimensionierung/Konzeptionierung <ol style="list-style-type: none"> a) Aufbau eventbasierter Simulationen in OMNeT++ b) Charakteristika eines Kommunikationssystems (z.B. Datenraten, Delays, Interferenzen und Protokolle) und deren Abbildung in der Simulationsumgebung c) GUI, Tooling, Online Hilfe d) Simulation verschiedener Kommunikationsverbindungen (Fehlerbehaftet, Verzögerungsbehaftet, Half-Duplex, Full Duplex, Point-2-Point,..) 3. Weiterführende Kenntnisse in Simulationstechniken <ol style="list-style-type: none"> a) Finite State Machine b) Auswertung durch Nutzung von verschiedenen Analysewerkzeugen 4. Simulation und Analyse verschiedener Broadcast- und Routingverfahren in verschieden komplexen Kommunikationsnetzen 					
4	Kompetenzen					
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums besitzen die Studierenden fundierte Kenntnisse über die simulative Entwicklung und Evaluierung von Kommunikationssystemen. Dazu gehört neben den eigentlichen Funktionen der Simulationsumgebung OMNeT++ auch die sichere Anwendung von allgemeinen, softwaretechnischen Entwicklungsmechanismen, wie z.B. professionellem Debugging. Die Absolventen dieses Praktikums werden in der Lage sein, ein gegebenes Vernetzungsszenario zu abstrahieren und realitätsgetreu in der Simulationsumgebung OMNeT++ abzubilden und die erhaltenen Ergebnisse entsprechend aufzubereiten.					
5	Prüfungen					
	Es sind 80% der Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Für jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen.					
6	Prüfungsformen und –leistungen					
	<input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen					
	Empfohlene Kenntnisse: Grundkenntnisse von Kommunikationssystemen Erforderliche Kenntnisse: Bestandene Modulprüfung „Einführung in die Programmierung“ Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls					
	Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r		Zuständige Fakultät			
	Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 9: MIKROCONTROLLER						ETIT-109
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	2 Wochen (Block)	4. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Praktikum	08 0319	P	3	90
2	Lehrveranstaltungsprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Einführung in einen speziellen Mikrocontroller-Typ, das verwendete Prototypen-Board und die dazugehörige Entwicklungsumgebung 2. Umgang mit Interrupts und DMA-Operationen 3. Programmierung diverser Schnittstellen wie RS232, Capture/Compare, Digital I/O, Analog/Digital Konverter 4. Lesen aus und Schreiben in serielle Flash-Speicher 5. Mikrocontroller-Kommunikation (z.B. CAN) Literatur Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren; Walter, Tappertzhofen: Das MSP-430-Mikrocontroller-Buch					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrungen im Bereich der Mikrocontrollerprogrammierung. Schwerpunkte liegen auf der Programmierung in Assembler und dem Umgang mit Mikrocontroller-typischen Schnittstellen wie RS232, Capture/Compare, Puls-Weiten-Modulation und Analog/Digital Umsetzern. Darüber hinaus sind die Studierenden mit zentralen Komponenten wie dem Interrupt-System und DMA-Operationen vertraut.					
5	Prüfungen 80% der Praktikumsversuche sind erfolgreich zu bearbeiten.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Grundkenntnisse in der C- und Assembler-Programmierung Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld		Zuständiger Fachbereich Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 10: MOBILE ROBOTIK MIT ROS						ETIT-110
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	2 Wochen (Block) oder 1 Semester	4./ 5. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Praktikumsversuche	08 0079	P	3	90
2	Lehrveranstaltungsprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Basiskompetenz: Robot Operating System (ROS), C++ 2. Roboterversuch Sensorik: RGB-D Kamera, Laserscanner, Visualisierung 3. Roboterversuch Aktion-Reaktion: verhaltensbasierte Robotik, reaktive Verhalten, Verhaltenskoordination 4. Roboterversuch Koordinatensysteme: Koordinatensysteme in der mobilen Robotik, Odometrie, Punkt-zu-Punkt Regelung 5. Roboterwettbewerb: Hindernisvermeidung, Regelung, Spielstrategie Literatur Robot Operating System: http://www.ros.org Quigley, Ken, Gerkey et al.: ROS: an open-source Robot Operating System Siegwart, Nourbakhsh: Introduction to Autonomous Mobile Robots					
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikums beherrschen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen des open-source Software-Frameworks ROS zur Steuerung, Regelung, Simulation und Visualisierung von Robotersystemen. Sie können einfache Aufgabenstellungen in der mobilen Robotik wie Navigation und Hindernisvermeidung einordnen und selbstständig lösen.					
5	Prüfungen Es sind mindestens vier der fünf Praktikumsversuche erfolgreich zu bearbeiten. Für jeden Versuch ist ein Protokoll anzufertigen.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Voraussetzung: Bestandene Modulprüfung in <i>Grundlagen der Elektrotechnik und Einführung in die Programmierung</i> Empfehlung: Kenntnisse in <i>Steuerungs- und Regelungstechnik</i> Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Dr.-Ing. Daniel Schauten		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 11: PYTHON						ETIT-111		
Turnus		Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium		
Jährlich zum SoSe		1 Semester	4. Semester	3	48 h	42 h		
1	Modulstruktur							
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung			LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Praktikum			08 0078	P	3	4
2	Lehrveranstaltungsprache Deutsch							
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Basiskompetenz: Syntax, Grundlegende Konzepte, Verwendung des Dokumentationssystems 2. Python IDEs und Notebooks 3. Steuerung des Programmflusses, Funktionen, Importieren von Modulen 4. Numerische und wissenschaftliche Berechnungen mit numpy und scipy, Vektorisierung 5. Graphische Visualisierung mit matplotlib 6. Einlesen und Speichern von Dateien und strukturierten Daten 7. Methoden zur Performanceanalyse und -optimierung 8. Ansteuerung von (Labor-)Geräten, Netzwerkprogrammierung 9. Typische Einsatzbereiche: Wissenschaftliche Berechnungen und numerische Simulationen, Auswertungen von Simulationsergebnissen und experimentell gewonnener Daten, Laborsteuerung <p>Die Inhalte werden anhand zu programmierender Beispiele vermittelt.</p> Literatur Elektronische Dokumentation von Python							
4	Kompetenzen Sicherer Umgang mit Python, Fähigkeit zur selbständigen Programmierung mit Python							
5	Prüfungen Führen eines vom Betreuer kontrollierten Berichtsheftes, 80% der Praktikumsaufgaben sind bis zum nächsten Praktikumstermin erfolgreich zu bearbeiten.							
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen							
7	Teilnahmevoraussetzungen Erforderliche Kenntnisse: Kenntnis mindestens einer anderen Programmiersprache, Nachweis z.B. durch Bestehen von Einführung in die Programmierung oder weiteres Äquivalent Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.							
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“							
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Peter Krummrich			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik				

Praktikum 12: SCHICHT- UND BAUELEMENTE TECHNOLOGIE						ETIT-100
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	2 Wochen (Block)	4. / 5. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Vorbereitung (Einarbeitung in Schichttechnologien)			-	10
	2	Praktikum	08 0002	P	3	80
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Verfahren zur Dünnschichtabscheidung und -charakterisierung 2. Fotolithografische Strukturierung 3. Bauelementesimulation, Technologien und Charakterisierungen					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über experimentelle Kenntnisse der Dünnschichttechnologien und der zugehörigen Charakterisierungsverfahren, der grundlegenden Prozesse der Planartechnologien für Bauelemente sowie deren Simulation und Charakterisierung.					
5	Prüfungen Es sind 80% der Praktikumsaufgaben erfolgreich zu bearbeiten.					
6	Prüfungsformen und -leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Technologie (ETIT-004) Die Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist begrenzt. Die Zulassung zur Teilnahme erfolgt gem. § 9 der Prüfungsordnung.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtpraktikum im den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie „Informations- und Kommunikationstechnik.“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Praktikum 13: INBETRIEBNAME und SOFTWAREPRAKTIKUM FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ						ETIT-112
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Praktikum	08 XXXX	P	3	90
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Einbau und Anschluss der Steuergeräte unter Berücksichtigung von thermischen und mechanischen Anforderungen in einem Rennwagen der Formula Student. 2. Grundlegenden Entwurfsprinzipien, Arbeitsweisen und Werkzeuge für die Entwicklung von Software. Spezifische Kenntnisse zu der eingesetzten Hardware (überwiegend MC der STM 32 Serie). 3. Prüf und Testmethoden zur Erkennung und Behebung von Fehlern in Hard und Software. 4. Nutzung von Projektmanagement Tools für effiziente Zusammenarbeit mit anderen Teammitgliedern. 5. Erlernen des Umgangs mit Datenblättern und vorhandener Dokumentation, sowie das Erstellen eigener Dokumentationen.					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von Software kennen und anwenden können. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung in der Entwicklung von Software für Steuergeräte. Die Studierenden sind in der Lage vorhandene Hardware einzubauen und zu erproben, Fehler zu finden und zu beseitigen.					
5	Prüfungen Erfolgreiche Inbetriebnahme der Baugruppe aus Hard und Software und Abgabe einer vollständigen Dokumentation. Die Dokumentation muss sowohl die fertige Baugruppe, als auch den Entwicklungsprozess nachvollziehbar dokumentieren.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen wird Grundlagen der Elektrotechnik und Einführung in die Programmierung. Wissen über die Programmierung von Microcontrollern ist hilfreich, aber nicht notwendig.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Dr.-Ing. Daniel Schauten			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 14: ELEKTRONIKENTWICKLUNG FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ						ET-113
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum WS	1 Semester	5. Semester	3	48 h	42 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Praktikum	08 XXXX	P	3	90
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegenden Entwurfsprinzipien, Arbeitsweisen und Werkzeuge für die Entwicklung elektrischer und elektronischer Komponenten. 2. Dimensionierung von elektrischen Schaltungen. 3. Berücksichtigung von thermischen und mechanischen Anforderungen im Automobil. 4. Nutzung von Projektmanagement Tools für effiziente Zusammenarbeit mit anderen Teammitgliedern. 5. Erlernen des Umgangs mit Datenblättern und vorhandener Dokumentation, sowie das Erstellen eigener Dokumentationen. 					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung elektronischer Baugruppen kennen und anwenden können. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung im Entwurf von Steuergeräten für die Formula Student. Schwerpunkte liegen dabei u.a. auf der Integration ins Gesamtkonzept des Fahrzeugs und der Anpassung an die spezifischen Herausforderungen im Automobilbereich (Vibration, Hitze, Bordnetzabsicherung).					
5	Prüfungen Erfolgreiche Inbetriebnahme der Baugruppe und Abgabe einer vollständigen Dokumentation. Die Dokumentation muss sowohl die fertige Baugruppe, als auch den Entwicklungsprozess nachvollziehbar dokumentieren.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen wird Grundlagen der Elektrotechnik und Kenntnis der elektronischen Bauelemente.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Dr.-Ing. Daniel Schauten			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Praktikum 15: AUDIOVERSTÄRKER						ETIT-114
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SS	1 Semester	4. Semester	3	80 h	10 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Praktikum	080332	P	3	90
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch					
3	Lehrinhalte 1. Entwurfsprinzipien für elektronische Systeme 2. Auslegung und Dimensionierung eines analogen Audioverstärkerschaltung 3. Nutzung von Simulationsprogrammen 4. Entwurf einer Platine und Aufbau des gesamten Systems 5. Messtechnische Charakterisierung des realisierten Systems					
4	Kompetenzen Die Studierenden sollen grundlegende Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung elektronischer Systeme kennen und anwenden können. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über praktische Erfahrung im Entwurf und Aufbau eines tragbaren Bluetooth-Lautsprechers. Schwerpunkte liegen dabei auf der Auswahl geeigneter Schaltungstopologien, der Selektion und Dimensionierung der verwendeten Bauelemente, und dem Platinenentwurf.					
5	Prüfungen Erfolgreiche Inbetriebnahme und Vermessung des Bluetooth-Lautsprechers. Ergebnisse, Aufbau und gewählte Dimensionierung müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlen wird Grundlagen der Elektrotechnik und Kenntnis der elektronischen Bauelemente.					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 20: STUDIUM FUNDAMENTALE				TUDO-001		
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand		
Jährlich zum WS	1 oder 2 Semester	ab 3. Semester	3	90 h		
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	LP	SWS	Zeit
	1	Veranstaltung, die speziell für das Studium Fundamentale konzipiert wurde	V/S	3	Abh. von der jew. Verant.	WS/SS
	2	Bestehende Veranstaltung, die von den Fakultäten als geeignet für Studierende anderer Fakultäten ausgewiesen wird	V/S	3	Abh. von der jew. Verant.	WS/SS
	3	Interdisziplinäre Veranstaltung der eigenen Fakultät	V/S	3	Abh. von der jew. Verant.	WS/SS
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch oder Englisch					
3	Lehrinhalte Das Modul bietet den Studierenden Einblick in fremde Fachkulturen und legt besonderen Fokus auf Interdisziplinarität. Die Veranstaltungen der unterschiedlichen Fakultäten behandeln Themen von gesellschaftlicher Relevanz. Studierende können aus einem Angebot von fachlich und/oder interdisziplinär vertiefenden, handlungs- oder qualifikationsorientierten Veranstaltungen wählen.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben Studierende Verständnis für Fragestellungen anderer Wissenschaften aufgebaut. Sie sind dazu befähigt, sich mit Studierenden und Lehrenden anderer Fächer über die eigene Fachkultur zu verständigen und das Eigene im Kontext des Anderen sehen und einordnen zu können. Neben der Erweiterung des Bildungshorizonts ist auch der Erwerb von Schlüsselkompetenzen möglich. Durch die Tatsache der freien Auswahl der Veranstaltungen werden Selbstorganisation und Eigeninitiative im Studium gefördert.					
5	Prüfungen Die 3 LPs werden durch den Besuch von einer für das Studium Fundamentale ausgewiesenen Veranstaltung (aus den Elementen 1, 2 oder 3) erreicht. Die Veranstaltung wird mit einer Prüfungsleistung abgeschlossen. Prüfungsmodalitäten sind vom jeweiligen Veranstalter auszuweisen. Auf einem für das Studium Fundamentale erstellten Modulschein wird der Abschluss „Veranstaltung“ ausgewiesen.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (unbenotet) <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Erforderliche Kenntnisse: Abschluss des ersten Studienjahres					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Dekan/-in der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Modul 50: Elektrotechnik und Informationstechnik – Wegbereiter für eine nachhaltige Zukunft						TUDO-002
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Jährlich zum SoSe	1 Semester	ab dem 4. Semester	3	30 h	60 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
	1	Ringvorlesung Studium Oecologicum (Vorlesung)	xxxxxxx	V	3	2
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch oder Englisch					
3	Lehrinhalte Das Modul ist als Fachmodul für das Studium Oecologicum mit einer Breite von elektrotechnischen und informationstechnischen Themen, die als Bausteine für eine nachhaltige Zukunft beitragen, ausgestaltet. Ausgehend von Gesamtbetrachtungen zu Energiesystemen und wie diese zukünftig CO ₂ -neutral gestaltet werden können, werden Aspekte der Klimaforschung, Klimaökonomie, Energieeffizienz sowie intelligenter Anwendungen in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität betrachtet. Technologien der Stromnetze, aber auch der Informationstechnologie und -netze werden als Enabler für vielfältige effiziente und automatisierte Lösungen herangezogen. Die Studierenden aus allen Disziplinen bekommen einen breiten Überblick über Innovationen zur Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft.					
4	Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben Studierende Verständnis für Fragestellungen anderer Wissenschaften aufgebaut. Sie sind dazu befähigt, sich mit Studierenden und Lehrenden anderer Fächer über die eigene Fachkultur zu verständigen und das Eigene im Kontext des Anderen sehen und einordnen zu können. Neben der Erweiterung des fachlichen Horizonts ist auch der Erwerb von Schlüsselkompetenzen möglich.					
5	Prüfungen <i>Modulprüfung: Klausur (max. 180 min.)*</i> *Die genaue Prüfungsform wird spätestens zum 2. Veranstaltungstermin bekannt gegeben.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Keine					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul im Rahmen des Nachhaltigkeits-Zertifikats in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie Informations- und Kommunikationstechnik“ und in den Masterstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ sowie „Automation and Robotics“ Die Vorlesungsreihe richtet sich in diesem Rahmen an Studierende aller Fakultäten.					
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr. Christian Rehtanz			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

INDUSTRIEPRAKTIKUM					ETIT-191
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Aufwand	
keiner	12 Wochen (Block)	6. Semester	13	12 Wochen	
1	Modulstruktur				
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	LP	Zeitstunden
	1	Industriepraktikum	P	13	390
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch oder Englisch				
3	Lehrinhalte Das Industriepraktikum findet in folgenden Bereichen statt: <ul style="list-style-type: none"> • Forschung und Entwicklung, • Projektierung, Konstruktion, Fertigung, Montage, Prüfung und Inbetriebnahme, • Betrieb und Wartung, • Demontage, Wiederverwertung und Entsorgung, • Marketing, Vertrieb, betriebliche Organisation, Management und Schulung Bei der Auswahl eines Praktikumsbetriebes sowie der Durchführung des Praktikums wird jede/jeder Studierende durch das Praktikumsamt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik beratend begleitet. Die Beratung und Betreuung umfasst insbesondere die curriculare Passung des vom Praktikumsbetrieb angebotenen Praktikumsbereichs zum jeweils gewählten Studienschwerpunkt der/des Studierenden. Die fachliche Beurteilung und Bewertung der berufspraktischen Ausbildung erfolgt für jede/jeden Studierenden durch eine(n) Hochschullehrer(in) der Fakultät.				
4	Kompetenzen Nach dem erfolgreichen Abschluss des Praktikumsbetriebs verfügen die Studierenden über Einblicke in die Betriebsabläufe und -organisation in der Industrie sowie in die Sozialstrukturen von Betrieben. Weiterhin kennen sie typische Ingenieuraufgaben in Forschung und Entwicklung und/oder in Fertigung und Betrieb. Schließlich besitzen sie Kenntnisse über praktische Verfahren der industriellen Fertigung und/oder über die Verwendung moderner Technologien in der Informations- und Kommunikationstechnik.				
5	Prüfungen Über das Praktikum ist ein Berichtsheft zu führen. Die Erfolgskontrolle und Leistungsbewertung erfolgt auf der Grundlage der vorgelegten Berichte (elektronisch als PDF) und des Praktikumszeugnisses des Betriebes.				
6	Prüfungsformen und -leistungen <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Kenntnisse zur Durchführung ingenieurnaher Tätigkeiten				
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Industriepraktikum in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“				
9	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 21: ABSCHLUSSEMINAR						ETIT-195
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	1 Semester	6. Semester	2	12 h	48 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung		Typ	LP	SWS
	1	Abschlussseminar		S	2	1
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch oder Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Aktive Teilnahme an fünf verschiedenen wissenschaftlichen Vorträgen (z.B. Bachelor-, Master-, Promotionsvorträge) mit anschließender Diskussion 2. Aufarbeitung der Inhalte einer fachspezifischen Arbeit zur Präsentation* vor einem Fachpublikum 3. Präsentation der wichtigen Inhalte und Ergebnisse dieser Arbeit vor einem Fachpublikum 4. Beantwortung von Fragen zu den Inhalten der Präsentation *Das Thema der Präsentation ist das Thema der Bachelorarbeit.					
4	Kompetenzen Die oder der Studierende kann ein von ihr oder ihm beherrschtes Thema vor einem Fachpublikum präsentieren. Dabei ist sie oder er in der Lage, die für das Publikum relevanten Aspekte des Themas herauszuarbeiten und verständlich darzustellen. Sie oder er beherrscht die üblichen Präsentationstechniken und kann im Anschluss an den Vortrag auf Fragen zu dem Vortrag präzise antworten.					
5	Prüfungen Der Abschlussvortrag ist die Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (unbenotet) <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Gute wissenschaftliche Kenntnisse im jeweiligen Gebiet der Bachelorarbeit Erforderliche Kenntnisse: Erwerb von 120 Leistungspunkten im Bachelorstudiengang					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Dekan/-in der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		

Modul 22: BACHELORARBEIT					ETIT-198	
Turnus	Dauer	Studienabschnitt	LP	Präsenzanteil	Eigenstudium	
Halbjährlich	1 Semester	6. Semester	12	-	360 h	
1	Modulstruktur					
	Nr.	Element / Lehrveranstaltung	Typ	LP	SWS	
	1	Bachelorarbeit	P	12	-	
2	Lehrveranstaltungssprache Deutsch oder Englisch					
3	Lehrinhalte 1. Einarbeitung in das wissenschaftliche Problem der Aufgabenstellung unter Verwendung von Vorgaben 2. Bewertung von Vorarbeiten aus der Literatur 3. Erarbeitung von Lösungsansätzen 4. Verifikation und Bewertung der Lösungsansätze 5. Auswahl und Realisierung des besten Ansatzes 6. Wissenschaftliche Beschreibung der Lösung in Schriftform Das wissenschaftliche Thema der Bachelorarbeit muss ein Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnik betreffen.					
4	Kompetenzen Die oder der Studierende ist in der Lage ein eng umrissenes technisch-wissenschaftliches Problem aus ihrem oder seinem Fachgebiet selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Sie oder er kann für das Problem relevante Vorarbeiten aus der Fachliteratur bewerten, neue Lösungsansätze entwickeln, diese bewerten und schließlich eine Lösung implementieren. Weiterhin ist sie oder er in der Lage, die Ergebnisse schriftlich strukturiert so darzulegen, dass die relevanten Aspekte der Lösung verstanden werden.					
5	Prüfungen Die Bachelorarbeit gilt als Modulprüfung.					
6	Prüfungsformen und –leistungen <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Teilleistungen					
7	Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Kenntnisse: Gute wissenschaftliche Kenntnisse im jeweiligen Gebiet der Bachelorarbeit Erforderliche Kenntnisse: Erwerb von 120 Leistungspunkten im Bachelorstudiengang, Erfolgreicher Abschluss der Pflichtmodule des ersten bis dritten Fachsemesters					
8	Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“					
9	Modulbeauftragte/r Dekan/-in der Fakultät für Elektro-technik und Informationstechnik		Zuständige Fakultät Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			

Übersicht Zusatzfächer

Basismodule Modellbildung und Simulation

Modul Z-B3: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – MODELLIERUNG UND SIMULATION SIGNALVERARBEITENDER SYSTEME
 Modul Z-B4: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – SIMULATION GEMISCHTER SYSTEME
 Modul Z-B6: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – ROBOTIK UND AUTOMOTIVE
 Modul Z-B7: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – ELEKTRISCHE ENERGIEÜBERTRAGUNGSSYSTEME
 Modul Z-B9: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – DIGITALE ÜBERTRAGUNGSSYSTEME
 Modul Z-B10: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – MODELLBASIERTE DIMENSIONIERUNG VON KOMMUNIKATIONSSYST.
 Modul Z-B11: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – FELD- UND NETZWERKBASIERTE MODELLIERUNG
 Modul Z-B12: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – NANOTECHNOLOGIEN, THZ-TECHNIK UND PHOTONIK
 Modul Z-B13: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – HOCHFREQUENZTECHNIK
 Modul Z-B14: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – MODERNE SYSTEME DER NANOELEKTRONIK UND PHOTONIK
 Modul Z-B15: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – PHOTONISCHE SYSTEME
 Modul Z-B16: MODELLBILDUNG UND SIMULATION – MODERNE HALBLEITERTECHNOLOGIE UND LEISTUNGSHALBLEITER

Wahlpflichtpraktika

Praktikum Z-1: FELDTHEORETISCHE SIMULATION
 Praktikum Z-2: ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT
 Praktikum Z-3: DIGITALE ÜBERTRAGUNGSTECHNIK
 Praktikum Z-4: SIMULATIVE LEISTUNGSBEWERTUNG VON KOMMUNIKATIONSNETZEN
 Praktikum Z-5: SIMULATION DIGITALER SCHALTUNGEN IN VHDL
 Praktikum Z-6: SIMULATION UND REGELUNG VON ROBOTERSYSTEMEN
 Praktikum Z-7: SIMULATION UND REGELUNG VON CO-ROBOTERN
 Praktikum Z-: PROGRAMMING RECONFIGURABLE HARDWARE

Wahlpflichtfächer

Modul Z-14: ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT
 Modul Z-16: INNOVATIVE ISOLIERSYSTEME
 Modul Z-17: ENTWICKLUNGSMETHODEN UND QUALITÄTSSICHERUNGSSYSTEME
 Modul Z-18: OPTISCHE ÜBERTRAGUNGSTECHNIK
 Modul Z-19: MOBILFUNKNETZE
 Modul Z-21: BILDKOMMUNIKATION
 Modul Z-22: 3D COMPUTERVERSION
 Modul Z-23: SATELLITENKOMMUNIKATIONSTECHNIK
 Modul Z-24: SCHEDULING PROBLEMS AND SOLUTIONS
 Modul Z-25: HOCHFREQUENZELEKTRONIK
 Modul Z-26: METHODS OF INFORMATION TECHNOLOGY: POSITIONING AND SPATIAL ESTIMATION
 Modul Z-27: LOCAL NETWORKS – COMMUNICATION AND CONTROL
 Modul Z-30: MIKROSTRUKTURTECHNIK
 Modul Z-31: EMV IM KRAFTFAHRZEUG
 Modul Z-32: MEHRGRÖßENSYSTEME UND OPTIMALE REGELUNG
 Modul Z-38: SIGNAL INTEGRITY
 Modul Z-39: MOBILE ROBOTER
 Modul Z-43: SCHNELLSCHALTENDE LEISTUNGSELEKTRONISCHE SYSTEME

Modul Z-44: REMOTE SENSING

Modul Z-45: AUSGEWÄHLTE KAPITEL DER HOCHSPANNUNGSTECHNIK

Modul Z-46: AUTOMOTIVE SYSTEMS I

Modul Z-47: SICHERE KOMMUNIKATIONSTECHNIK

Modul Z-48: SMART GRIDS

Modul Z-49: LEARNING IN ROBOTICS

Modul Z-51: DISTRIBUTED AND NETWORKED CONTROL

Modul Z-52: HOCHINTEGRIERTE MIKRO- UND NANOSYSTEME

Modul: Z-53: HARDWARE SOFTWARE CODESIGN

Modul: Z-54: SPEKTROSKOPISCHE METHODEN/ SPECTROSCOPIC METHODS

Modul: Z-55: PRACTICAL DISTRIBUTED OPTIMIZATION IN JULIA

Modul: Z-56: QUANTENCOMPUTER

Modul: Z-57: OPTIMAL POWER FLOW PROBLEMS

Voraussetzungen für die Teilnahme an einem der Zusatzfächer:

Erfolgreicher Abschluss der ersten vier Studiensemester im Bachelorstudiengang „Elektrotechnik und Informationstechnik“

Versionsinformation:

Basis ist die Version gemäß Beschluss des Fakultätsrates vom 18.11.2009. Die vorliegende Version vom 15.3.2010 beinhaltet alle zwischenzeitlich gefassten Beschlüsse des Fakultätsrats und beschreibt das aktuelle Modulangebot des Studiengangs.

Änderungen gegenüber der Basisversion vom 18.11.2009:

- Erweiterung des Praktikumsangebotes im 5. Semester durch das Modul ETIT-108
- Überarbeitetes Modul Berufspraktische Ausbildung (ETIT-191)
- Geänderte Verantwortlichkeiten durch Neuberufungen in der Fakultät (Modul 18, Praktikum 4)
- Vereinheitlichung der Prüfungsleistungen
- Sprachliche Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 15.03.2010:

- Hinzufügen von Prof. Dr. Christian Wöhler als Modulbeauftragten in Modul ETIT-006
- Ergänzung des Abschlusseseminar-Moduls ETIT-195 um den Hinweis „unbenotet“ bzgl. der Modulprüfung sowie geänderte Voraussetzungen bzgl. der Teilnahme
- Anmeldung für die Bachelor-Arbeit mit 120 LP (bisher 150 LP)
- Aufnahme von Modulen aus dem Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik als Zusatzkatalog gemäß §22 BPO Informations- und Kommunikationstechnik (Zusatzfächer)
- Änderungen der Turnusse bei folgenden Modulen: 102, 108
- Sprachliche Korrekturen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 06.10.2010:

- Vereinheitlichte/ formale Darstellung der Prüfungsmodalitäten/ Studienleistungen in den einzelnen Modulen
- Erweiterung des Praktikumsangebotes um das Wahlpflichtpraktikum ETIT-109, angeboten von Jun.-Prof. Dr. Uhrig
- Aufnahme von weiteren Modulen aus dem Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik als Zusatzkatalog gemäß §22 BPO Elektrotechnik- und Informationstechnik (Zusatzfächer)
- Streichung des Moduls ETIT-024 „Informationstechnik in Energiesystemen“ auf Antrag des Modulbeauftragten Prof. Dr. Rehtanz
- Sprachliche Korrekturen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 09.02.2011:

- Modul ETIT-005: Erhöhung der Zahl der Praktikumsversuche
- Modul ETIT-102: Konkretisierung des Abschnitts Prüfungen: Erfolgreiches Absolvieren von 4 der 5 Praktikumsversuche (früher: 80% der Praktikumsversuche)
- Modul ETIT-109: Umstellung des Angebotszyklus von jährlich zum SS auf halbjährlich
- Ergänzung zu den Prüfungsmodalitäten bei den Modulen ETIT-023, ETIT-032, ETIT-034
- Anhang einer Liste der Zusatzmodule sowie von Informationen zu den Teilnahmevoraussetzungen als Ersatz für die umfassenden Modulbeschreibungen der Zusatzmodule
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 13.07.2011:

- Modul ETIT-109: Turnusumstellung - das Praktikum wird nur noch im Wintersemester angeboten.
- Modul ETIT-106: Das Praktikum wird nicht mehr angeboten.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 01.02.2012:

- Modul ETIT-003: Es sind keine Studienleistungen mehr zu erbringen.
- Aufteilung der Teilnahmevoraussetzungen in empfohlene Kenntnisse und erforderliche Kenntnisse: Erforderliche Kenntnisse werden in folgenden Modulen angezeigt: ETIT- 108, ETIT-195, ETIT-198, IF-002,

TUDO-001.

- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 11.07.2012:

- Interimsweiser Ersatz der Modul-Verantwortlichkeit von Prof. Dr.-Ing. Stefan Kulig im Modul ETIT-005 durch den Dekan der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.
- Turnusänderung bei Modul ETIT-109 (Praktikum): Das Modul wird nicht mehr „jährlich zum Wintersemester“, sondern „halbjährlich“ angeboten.
- Änderung der Studienleistungen im Modul ETIT-017: Ergänzend ist ein Businessplan zu erstellen.
- Ergänzung des Wahlpflichtangebotes im Sommersemester durch das Modul ETIT-022 „Mikro- und Nanoelektronik“
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 23.01.2013:

- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 16.07.2013:

- Inhaltliche Neugestaltung von Modul ETIT-101 in Form einer allgemeineren Anwendungsbezogenheit
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 29.01.2014:

- Entflechtung der engen Beziehung von Modul ETIT-101 zur Lehrveranstaltung Nachrichtentechnik zugunsten einer Hinwendung zu den Matlab-Grundlagen
- Ersatz der Modul-Verantwortlichkeit seitens des Dekans der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik durch Dr.-Ing Christian Kreischer im Modul ETIT-005
- Inhaltliche Aktualisierung Modul ETIT-006
- Aktualisierung der SWS- sowie LP-Verteilung in den Modulen ETIT-001, ETIT-003, ETIT-005, ETIT-006, ETIT-007, ETIT-008, ETIT-014, ETIT-019, ETIT-032, ETIT-034
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 24.09.2014:

- Anpassung der Prüfungsmodalitäten in Modul ETIT-008
- Modul ETIT-109 wird ersatzlos gestrichen
- Aktualisierung der Lehrinhalte in Modul ETIT-034
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 28.01.2015:

- Veranstaltungsdauer ETIT-102 alternierend als Block (2 Wochen) oder während des Semesters möglich
- Anpassung der Modulhalte sowie Modulverantwortlichkeit für IF-002
- Modul ETIT-109 wird wieder aufgenommen
- Änderung der Frist zur Bekanntgabe der Prüfungsform von drei auf zwei Wochen
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen
- Aktualisierung von Modulverantwortlichkeiten

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 28.09.2015:

- Änderung der Lerninhalte in Element 3 bei Modul ETIT-017
- Änderung der Praktikums-Prüfungsmodalitäten bei Modul IF-002
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 17.02.2016:

- Aktualisierung der Veranstaltungsstruktur bei Modul ETIT-001 „Grundlagen der Elektrotechnik“, Einführung eines Seminars im Rahmen des Moduls
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 27.07.2016:

- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 24.04.2017:

- Ergänzung des Wahlpflichtangebots um das Modul ETIT-035 „Simulation und Herstellung nanoelektronischer Bauelemente“
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 06.07.2017:

- Aktualisierung von Lehrinhalten, Literatur und Kompetenzen in Modul ETIT-003.
- Aktualisierung von Lehrinhalten und Literatur in Modul ETIT-005.
- Anpassung von Leistungspunkten in Modul ETIT-018.
- Aktualisierung von Lehrinhalten, Kompetenzen und Studienleistungen in Modul ETIT-023.
- Neuaufnahme der drei Wahlpflichtpraktika ETIT-100 (Schicht- und Bauelementetechnologie) ETIT-110 (Mobile Robotik mit ROS) und ETIT-111 (Python).
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 07.02.2018:

- Aktualisierung der Kompetenzen in den Modulen ETIT-023 und ETIT-032.
- Änderung der Modulverantwortlichkeit in Modul ETIT-022.
- Wegfall des Moduls ETIT-035 „Simulation und Herstellung nanoelektronischer Bauelemente“.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 04.07.2018:

- Prüfung und Korrektur der ausgewiesenen Anteile für Präsenzanteil und Eigenstudium.
- Umfassende Überarbeitung der Mathematik-Module HöMa I-III (MA-001 – MA-003).
- Wegfall des Moduls ETIT-032 „Hochfrequenztechnik“.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 30.01.2019:

- Einpflegen der LSF-Nummern als Referenz bei den Lehrveranstaltungen.
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 10.10.2019:

- Aktualisierung der Veranstaltungsstruktur in Modul ETIT-005 „Theoretische Elektrotechnik und Grundlagen der Hochfrequenztechnik“, Einführung von Global- und Kleingruppenübung;
- Aktualisierung der Inhalte in den Modulen ETIT-006, ETIT-034;
- Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen verantwortet ab 01.04.2020 die Module von Prof. Fiedler ETIT-018; ETIT-022; ETIT-100;
- Neuaufnahme der Praktika ETIT-112 und ETIT-113;
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 31.03.2020:

- Aktualisierung der Lehrinhalte und Prüfungsmodalitäten in Modul ETIT-023;
- Aktualisierung des Veranstaltungstitels, der Lehrinhalte und Prüfungsmodalitäten in Modul ETIT-022;
- Änderung der Modultitel bei den Praktika ETIT-112 und ETIT-113;
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 15.07.2020:

- Neuaufnahme des Moduls ETIT-043
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 18.11.2020:

- Neuaufnahme der Wahlpflichtmodule ETIT-044 „MEMS Sensoren“; ETIT-045 „Grundlagen der Optimierung und des Maschinellen Lernens“ sowie des Wahlpflichtpraktikums ETIT-114 „Audioverstärker“
- Aktualisierung des Inhalts und/ oder der Kompetenzbeschreibung in Modul ETIT-004, ETIT-022, ETIT-017;
- Aktualisierung der Modulverantwortlichkeit: ETIT-022
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 10.02.2021:

- Aktualisierung von Lehrveranstaltungen und Inhalt in Modul ETIT-018
- Aktualisierung von Inhalt und Kompetenzbeschreibung in Modul ETIT-019
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.

Änderungen gegenüber der aktualisierten Version vom 14.07.2021:

- Aktualisierung der Veranstaltungsstruktur bei Modul ETIT-006, Ersatz der Übung durch das Veranstaltungsformat Seminar im Teil Signale und Systeme A
- Neuaufnahme der Module ETIT-115 „Entwicklung einer elektronischen Nase“ als Wahlpflichtpraktikum TUDO-002 „Elektrotechnik und Informationstechnik – Wegbereiter für eine nachhaltige Zukunft“ als Wahlpflichtvorlesung im Rahmen des Nachhaltigkeitszertifikates
- Sprachliche Korrekturen und Anpassungen.