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

Pflichtfächer

Wahlpflichtfächer

Praktische Ausbildung

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

Modul 1: HÖHERE MATHEMATIK I					**MA-001**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 1. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 70 h	**Eigenstudium** 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
Modulprüfung: Klausur (90 Minuten)
Studienleistungen:
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
☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Studiendekan/-in der Fakultät für Mathematik	Fakultät für Mathematik

Modul 2: GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK					**ETIT-001**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 1. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 105 h	**Eigenstudium** 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 Lehrinhalte der Elemente 1 und 2

1. Elektrostatisches 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

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.

Lehrinhalte von Element 4

Gleich- und Wechselstromschaltungen

Literatur

Albach: Grundlagen der Elektrotechnik (Band 1+2); Küpfmüller: Theoretische Elektrotechnik

4 Kompetenzen

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.

5 Prüfungen

Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)

Studienleistungen:

- 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

Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.

6 Prüfungsformen und –leistungen

☒ Modulprüfung ☐ Teilleistungen

7 Teilnahmevoraussetzungen

Keine; Empfohlen: Kenntnisse der Lehrinhalte des Vorkurses Mathematik, speziell Integral-, Differential-, Vektorrechnung und komplexe Zahlen.

8 Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls

Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik", „Informations- und Kommunikationstechnik" und „Wirtschaftsingenieurwesen"

Wahlpflichtmodul in Ba-Studiengängen mit Schwerpunkt ET (z.B. Angewandte Informatik)

9	**Modulbeauftragte/r**	**Zuständige Fakultät**
	Prof. Dr.-Ing. Frank Jenau	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 3: EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG					**IF-001**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 1. Semester	**LP** 12	**Präsenzanteil** 115 h	**Eigenstudium** 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

1. Begriffsklärungen: Informatik allgemein, Teilgebiete der Informatik, Algorithmus; Abgrenzung zu anderen Wissenschaften; Überblick: Rechnerarchitektur und Programmiersprachen; Darstellung von Information
2. Programmierung in C++: grundlegende Datentypen und –strukturen, Kontrollstrukturen, Zeiger, Funktionen, Klassenkonzept, Vererbung, Polymorphie, Ausnahmebehandlung, Schablonen, Überblick STL
3. Abstrakte Datentypen: Keller, Schlange, Listen, Binärbaum, Graphen, Komplexe Zahlen
4. Algorithmen: Suchen, Sortieren, Hashing, Rekursionsprinzip, einfache Graphalgorithmen
5. 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
Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)
Studienleistungen:

- 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
☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr. Günter Rudolph	Fakultät für Informatik

Modul 4: HÖHERE MATHEMATIK II					**MA-002**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 2. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 70 h	**Eigenstudium** 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 Lehrveranstaltungssprache
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
Modulprüfung: Klausur (90 Minuten)
Studienleistungen:
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
☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Studiendekan/-in der Fakultät für Mathematik	Fakultät für Mathematik

Modul 5: DATENSTRUKTUREN, ALGORITHMEN UND PROGRAMMIERUNG					**IF-002**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 2. Semester	**LP** 12	**Präsenzanteil** 115 h	**Eigenstudium** 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 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.

Lehrinhalte von Element 3

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

Literatur: Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Algorithmen - Eine Einführung

4 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.

5 Prüfungen

Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)

Studienleistungen:

- Erfolgreiche Teilnahme an den Elementen 2 und 3

Die erfolgreiche Teilnahme an Element 2 ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulpr.

Prüfung Studienleistung Element 3:

Es müssen in Summe 50% aller Punkte der 6 Präsenzaufgaben sowie in Summe 50% aller Punkte der 6 Aufgaben mit zweiwöchiger Bearbeitungszeit erreicht werden.

6 Prüfungsformen und –leistungen

☒ Modulprüfung ☐ Teilleistungen

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 INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK					**ETIT-017**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 2. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 90 h	**Eigenstudium** 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 Lehrveranstaltungssprache: Deutsch

3 Lehrinhalte der Elemente 1 und 2

1. Kostenrechnung
2. Wirtschaftlichkeitsbewertungen (Barwertrechnung, Investitionsentscheidungen)
3. Organisation von IKT-Unternehmen und Projekten
4. IKT-spezifische Produktionstheorie
5. Betrieb von IKT-Anlagen und Systemen (z.B. Kommunikationsnetze)
6. Betriebswirtschaftliche Entscheidungen (Entscheidungstheorie, Beschaffung, Materialwirtschaft und Make-or-Buy-Entscheidungen)
7. Grundlagen des Marketing (Produktlebenszyklus, Preisgestaltung)
8. Aspekte einer Unternehmensgründung

Lehrinhalte von Element 3

- 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

Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)

Studienleistungen:

- 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

☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 7: HÖHERE MATHEMATIK III					**MA -003**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 3. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 70 h	**Eigenstudium** 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 Lehrveranstaltungssprache
Deutsch

3 Lehrinhalte
Dieses Modul setzt das Modul *Höhere Mathematik II für P/ET/IT/AI* (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
Modulprüfung: Klausur (90 Minuten)
Studienleistungen:
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
☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Studiendekan/-in der Fakultät für Mathematik	Fakultät für Mathematik

Modul 8: TECHNISCHE INFORMATIK					**ETIT-003**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 3. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 80 h	**Eigenstudium** 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
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
Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)
Studienleistungen:
- Erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche in Element 3

Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.

6 Prüfungsformen und –leistungen
☒ Modulprüfung ☐ 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 Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 3. Semester	**LP** 12	**Präsenzanteil** 105 h	**Eigenstudium** 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 Lehrinhalte von Element 1 bis 2
1. Ladungsträger, Bändermodell, Zustandsdichte, Ferminiveau
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

Lehrinhalte von Element 3 bis 5
1. Schaltungsanalyse im Groß- und Kleinsignalbereich
2. analoge Grundschaltungen und elementare Schaltungsfunktionen
3. Operationsverstärker, Rückkopplung und Operationsverstärkerschaltungen
4. Grundlagen der Digitaltechnik und CMOS-Logikschaltungen

Lehrinhalt der Elemente 6 und 7
1. Logikfamilien und Grundschaltungen
2. Kombinatorische und sequentielle Logik
3. Systementwurf

Literatur
Paul: Elektronische Halbleiterbauelemente, Teubner
Reisch: Halbleiterbauelemente, Springer
Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer

4 Kompetenzen
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.

5 Prüfungen
Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)
Studienleistungen:
- Erfolgreiche Bearbeitung von jeweils zwei der vier Pflichtübungen in Element 2 und 4 und 7

Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.

6 Prüfungsformen und –leistungen
☒ Modulprüfung ☐ Teilleistungen

7	**Teilnahmevoraussetzungen** Empfohlene Kenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik, Höheren Mathematik	
8	**Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls** Pflichtmodul in dem Bachelorstudiengang „Informations- und Kommunikationstechnik“	
9	**Modulbeauftragte/r** Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost Prof. Dr. Selma Saidi	**Zuständige Fakultät** Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 10: THEORETISCHE GRUNDLAGEN DER INFORMATIONSTECHNIK					**ETIT-019**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 9	**Präzenzanteil** 80 h	**Eigenstudium** 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 Signalräume
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
Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)
Studienleistungen:

- 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
☒ Modulprüfung ☐ 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**	**Zuständige Fakultät**
	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Götze	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 11: SIGNALE UND SYSTEME					**ETIT-006**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 95 h	**Eigenstudium** 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 (**l**inear, **t**ime-**i**nvariant): 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

Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)

Studienleistungen:

- 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

☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr.-Ing. Stephan Frei Prof. Dr. rer. nat. Christian Wöhler	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 12: NACHRICHTENTECHNIK					**ETIT-007**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 80 h	**Eigenstudium** 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

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
Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)
Studienleistungen:

- 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
☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 13: KOMMUNIKATIONSNETZE					**ETIT-014**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 80 h	**Eigenstudium** 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
Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)
Studienleistungen:
- 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
☒ Modulprüfung ☐ 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**	**Zuständige Fakultät**
	Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 14: DISTRIBUTED SYSTEMS					**ETIT-023**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 80 h	**Eigenstudium** 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

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
Couloris, 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
Modulprüfung: mündliche Prüfung (max. 40 Minuten)
Studienleistungen:

- Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums (Element 3)

Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.

6 Prüfungsformen und –leistungen
☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr.-Ing. Uwe Schwiegelshohn	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 15: THEORETISCHE ELEKTROTECHNIK UND GRUNDLAGEN DER HOCHFREQUENZTECHNIK					**ETIT-005**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 105 h	**Eigenstudium** 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 Lehrinhalte der Elemente 1 und 2

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

Lehrinhalte der Elemente 4 und 5

1. Elektromagnetische Wellen auf Leitungen
2. Antennen und Strahlungsfelder
3. HF-Bauteile und –Schaltungen

Lehrinhalte der Elemente 3 und 6

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.

Lehrinhalte von Element 7

Praktikumsvers. zu stationären Magnetfeldern (1 Versuch) , Wellen auf Leitungen (2 Versuche)

Literatur: Küpfmüller: Einführung in die Theoretische Elektrotechnik; Lautz: Elektromagnetische Felder; Schwab: Begriffswelt der Feldtheorie; Unger: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen; Voges: Hochfrequenztechnik

4 Kompetenzen

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.

5 Prüfungen

Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)

Studienleistungen:

- 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

Die Studienleistungen sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulprüfung.

6 Prüfungsformen und –leistungen

☒ Modulprüfung ☐ Teilleistungen

7 Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlen: Kenntnisse in Höherer Mathematik

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 Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 80 h	**Eigenstudium** 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 derAudio- und Bildsignalverarbeitung eingesetzt werden. Ebenso werden typische Architekturen und Schaltungsbausteine zur Signalverarbeitung verstanden und anwendungsgerecht ausgewählt.

5 Prüfungen
Modulprüfung: Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) *
Studienleistungen: Keine
*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.

6 Prüfungsformen und –leistungen
☒ Modulprüfung ☐ 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**	**Zuständige Fakultät**
	Prof. Dr. rer.nat. Christian Wöhler	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 19: STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK					**ETIT-008**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 80 h	**Eigenstudium** 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 Reglerentwurfsverfahren

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
Modulprüfung: Klausur (180 Minuten)
Studienleistungen:
- 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
☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Dr. h.c. Torsten Bertram	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 23: MIKRO- UND NANOELEKTRONIK					**ETIT-022**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 70 h	**Eigenstudium** 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 Lehrinhalte der Elemente 1 und 2

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)

Lehrbuch
Marc J. Madou: Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology, CRC Press
Ulrich Hilleringmann: Halbleitertechnologie, 5. Auflage, 2008, Vieweg und Teubner Verlag

Lehrinhalte der Elemente 3 und 4

1. Bauelemente in integrierten Schaltungen
2. Grundbausteine integrierter Analogschaltungen (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

Literatur
Tietze, Schenk, Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Vieweg,
Gray, Hurst, Lewis, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley & Sons

4 Kompetenzen
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.

5 Prüfungen
Modulprüfung: Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung (max. 40 Minuten) *
Studienleistungen: Keine
*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.

6	**Prüfungsformen und –leistungen** ☒ Modulprüfung ☐ 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 Jährlich zum WiSe	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 70 h	**Eigenstudium** 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 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.

Lehrinhalte Element 1
<u>Teil I: Theorien der Photonik</u>
• Strahlenoptik
• Wellenoptik
• Elektromagnetische Optik
• Quantenoptik
<u>Teil II:</u>
• Kristalloptik
• Faseroptik
• Resonatoroptik
<u>Teil III: Lichtquellen&-detektoren</u>
• Thermische Strahler
• LEDs
• Laser
• Detektoren
<u>Teil IV: Optische Phänomene</u>
• Licht-Materie Wechselwirkung
• Frequenzmischung
• Acousto-optischer Modulator
• Elektro-optischer Modulator
• Optische Schalter

Lehrinhalte der Element 2
Die Lehrinhalte der Vorlesung werden in den Übungen anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Beispielaufgaben und weiterführenden Texten vertieft und diskutiert.

Literatur:
Saleh/Teich, Grundlagen der Photonik
Hecht, Optics

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) *
Studienleistungen: keine
*Die genauen Prüfungsmodalitäten werden spätestens zur 2. Veranstaltung bekannt gegeben.

6 **Prüfungsformen und –leistungen**
☒ Modulprüfung ☐ 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 Jährlich zum SoSe	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 70 h	**Eigenstudium** 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

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 Tränkler 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 abwiegen. Darüber hinaus werden sie Grundlagenwissen über Sensornetzwerken besitzen und eine Anforderungsanalyse durchführen können.

5 Prüfungen
Modulprüfung: schriftliche Prüfung (max. 180 Minuten)
Studienleistungen: Keine

6 Prüfungsformen und –leistungen
☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr. Stefan Palzer	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 35: GRUNDLADEN der OPTIMIERUNG und des MASCHINELLEN LERNENS					**ETIT-045**
Turnus Jährlich zum WiSe	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 9	**Präsenzanteil** 70 h	**Eigenstudium** 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 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:

- 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.

Lehrinhalte der Elemente 3 und 4 (Prof. Faulwasser)

- Grundlagen des maschinellen Lernens
- Regression und Klassifikation
- Grundkonzepte der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Verfahren des betreuten Lernens
  - Support-Vector Maschinen
  - Kernel Verfahren
  - Gauss'sche Prozesse
  - Neuronale Netze
- Umsetzung von Maschinellen Lernverfahren mit Hilfe von Matlab oder Python
- Fallstudien aus technischen Anwendungen

Literatur Element 1 und 2:
Boyd, Stephen, Stephen P. Boyd, and Lieven Vandenberghe. *Convex optimization*. Cambridge university press, 2004.

Literatur Element 1 und 2:
Bishop, C. M. *Pattern recognition and machine learning*. Springer, 2006.

4 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.
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

	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** *Teilleistungen:* Klausuren (2*90 Minuten) oder mündliche Prüfungen (2*max. 30 Minuten)* *Studienleistungen: keine* 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** ☐ Modulprüfung ☒ 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 Bachelorstudiengängren „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 Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 48 h	**Eigenstudium** 42 h

1 Modulstruktur

Nr.	**Element / Lehrveranstaltung**	**LSF-Nr.**	**Typ**	**LP**	**SWS**
1	Praktikum	08 0003	P	3	4

2 Lehrveranstaltungssprache
Deutsch

3 Lehrinhalte
1. Basiskompetenz: Bedienung, Syntax, Konzept vektorbasierter Datenverarbeitung
2. Verwenden von Hilfefunktionen, Verwendung von Toolboxen, 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

Die Inhalte werden anhand zu programmierender Beispiele vermittelt.

Literatur
Elektronische Dokumentation und Hilfefunktion innerhalb von MATLAB

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
☐ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kays	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 Lehrveranstaltungssprache
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
Siegwart, 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
☐ Modulprüfung ☐ 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**	**Zuständige Fakultät**
	Dr.-Ing. Daniel Schauten	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 3: AUTOMAT. ENTWICKLUNGSPROZESS FÜR KOMMUNIKATIONSSYSTEME					**ETIT-104**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 2 Wochen (Block)	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 48 h	**Eigenstudium** 42 h

1 Modulstruktur

Nr.	**Element / Lehrveranstaltung**	**LSF-Nr.**	**Typ**	**LP**	**Zeitstunden**
1	Praktikum	08 0020	P	3	90

2 Lehrveranstaltungssprache
Deutsch

3 Lehrinhalte

1. Erarbeiten der Grundlagen zu formalen Spezifikationsmethoden für Kommunikationssysteme:
   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)
2. Einführung in eine Fallstudie, die die Grundlage eines vollständigen Entwurfs- und Implementierungsprozesses bietet (z.B. Entwicklung eines DSL-Access-Routers)
3. System-Spezifikation mittels UML auf der Basis eines vorgegebenen Anforderungsdokuments
4. Spezifikation ausgewählter Protokollanteile mittels SDL
5. Automatische Codegenerierung und Simulation des dynamischen Verhaltens des Systems
6. Spezifikation eines ausgewählten Compliance Tests mittels TTCN und Anwendung auf die zuvor spezifizierten Protokollabläufe

Literatur
Störrle: UML 2 für Studenten

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
☐ Modulprüfung ☐ 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 Jährlich zum WS	**Dauer** 2 Wochen(Block)	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 48 h	**Eigenstudium** 42 h

1 Modulstruktur

Nr.	**Element / Lehrveranstaltung**	LSF-Nr.	**Typ**	**LP**	**Zeitstunden**
1	Praktikum	08 0021	P	3	90

2 Lehrveranstaltungssprache
Deutsch

3 Lehrinhalte

1. Erarbeiten der benötigten Grundlagen von Kommunikationssystemen
   a) ISO/OSI Referenzmodell
   b) Fehlerkorrekturmaßnahmen in Kommunikationssystemen (z.B.: ARQ)
   c) Routing- und Broadcastverfahren
2. Grundlagen der simulativen Dimensionierung/Konzeptionierung
   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
   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
☐ Modulprüfung ☐ 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 Halbjährlich	**Dauer** 2 Wochen (Block)	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 48 h	**Eigenstudium** 42 h

1 Modulstruktur

Nr.	**Element / Lehrveranstaltung**	**LSF-Nr.**	**Typ**	**LP**	**Zeitstunden**
1	Praktikum	08 0319	P	3	90

2 Lehrveranstaltungssprache
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
☐ Modulprüfung ☐ 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**	**Zuständiger Fachbereich**
	Prof. Dr.-Ing. Christian Wietfeld	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 10: MOBILE ROBOTIK MIT ROS					**ETIT-110**
Turnus Halbjährlich	**Dauer** 2 Wochen (Block) oder 1 Semester	**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 0079	P	3	90

2 Lehrveranstaltungssprache
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
☐ Modulprüfung ☐ Teilleistungen

7 Teilnahmevoraussetzungen
Voraussetzung: Bestandene Modulprüfung in *Grundlagen der Elektrotechnik* und *Einführung in die Programmierung*
Empfehlung: Kenntnisse in *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	**Zuständige Fakultät**
Dr.-Ing. Daniel Schauten	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 11: PYTHON					**ETIT-111**
Turnus Jährlich zum SoSe	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 48 h	**Eigenstudium** 42 h

1 Modulstruktur

Nr.	Element / Lehrveranstaltung	LSF-Nr.	Typ	LP	SWS
1	Praktikum	08 0078	P	3	4

2 Lehrveranstaltungssprache
Deutsch

3 Lehrinhalte

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

Die Inhalte werden anhand zu programmierender Beispiele vermittelt.

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
☐Modulprüfung ☐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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr.-Ing. Peter Krummrich	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 12: SCHICHT- UND BAUELEMENTETECHNOLOGIE					**ETIT-100**
Turnus Halbjährlich	**Dauer** 2 Wochen (Block)	**Studienabschnitt** 4. / 5. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 48 h	**Eigenstudium** 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 Dünnfilmabscheidung 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
☐ Modulprüfung ☐ 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**	**Zuständige Fakultät**
	Prof. Dr.-Ing. Stefan Tappertzhofen	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 13: INBETRIEBNAME und SOFTWAREPRAKTIKUM FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ					**ETIT-112**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 48 h	**Eigenstudium** 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
☐ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Dr.-Ing. Daniel Schauten	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 14: ELEKTRONIKENTWICKLUNG FÜR STEUERGERÄTE IM KFZ					**ET-113**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 48 h	**Eigenstudium** 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. 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
☐ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Dr.-Ing. Daniel Schauten	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 15: AUDIOVERSTÄRKER					**ETIT-114**
Turnus Jährlich zum SS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 4. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 80 h	**Eigenstudium** 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
☐ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr.-Ing. Martin Pfost	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikum 16: ENTWICKLUNG EINER ELEKTRONISCHEN NASE					**ETIT-115**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 5. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 80 h	**Eigenstudium** 10 h

1	**Modulstruktur**					
	Nr.	**Element / Lehrveranstaltung**	**LSF-Nr.**	**Typ**	**LP**	**Zeitstunden**
	1	Praktikum	xxxxxxx	P	3	90

2 Lehrveranstaltungssprache
Deutsch

3 Lehrinhalte
1. Entwurfsprinzipien für elektronische Systeme
2. Auslegung und Dimensionierung einer Stromquelle
3. Temperaturkontrolle mittels Pulsweitenmodulation
4. Time-To-Digital Wandler
5. 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 einer elektronischen Nase, der Firmware-Programmierung und verfügen über Kenntnisse mikromechanischer, metalloxidbasierter Gassensoren. Schwerpunkte liegen dabei auf der Temperaturkontrolle und der temperaturabhängigen Widerstandsbestimmung funktionaler Schichten.

5 Prüfungen
Erfolgreiche Entwicklung, Inbetriebnahme und Validierung einer elektronischen Nase. Aufbau und gewählte Dimensionierung müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.

6 Prüfungsformen und –leistungen
☐ Modulprüfung ☐ Teilleistungen

7 Teilnahmevoraussetzungen
Empfohlen wird Grundlagen der Elektrotechnik und Kenntnis elektronischer Bauelemente.

8 Modultyp und Verwendbarkeit des Moduls
Wahlpflichtmodul in den Bachelorstudiengängen „Elektrotechnik und Informationstechnik“ und „Informations- und Kommunikationstechnik“

9	**Modulbeauftragte/r**	**Zuständige Fakultät**
	Prof. Stefan Palzer, PhD	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 20: STUDIUM FUNDAMENTALE				**TUDO-001**
Turnus Jährlich zum WS	**Dauer** 1 oder 2 Semester	**Studienabschnitt** ab 3. Semester	**LP** 3	**Aufwand** 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. Veranst.	WS/SS
2	Bestehende Veranstaltung, die von den Fakultäten als geeignet für Studierende anderer Fakultäten ausgewiesen wird	V/S	3	Abh. von der jew. Veranst.	WS/SS
3	Interdisziplinäre Veranstaltung der eigenen Fakultät	V/S	3	Abh. von der jew. Veranst.	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
☒ Modulprüfung (unbenotet) ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Dekan/-in der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 50: Elektrotechnik und Informationstechnik – Wegbereiter für eine nachhaltige Zukunft					**TUDO-002**
Turnus Jährlich zum SoSe	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** ab dem 4. Semester	**LP** 3	**Präsenzanteil** 30 h	**Eigenstudium** 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, Energieffizienz 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
Modulprüfung: Klausur (max. 180 min.)*

*Die genaue Prüfungsform wird spätestens zum 2. Veranstaltungstermin bekannt gegeben.

6 Prüfungsformen und –leistungen
☒ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr. Christian Rehtanz	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

INDUSTRIEPRAKTIKUM				**ETIT-191**
Turnus keiner	**Dauer** 12 Wochen (Block)	**Studienabschnitt** 6. Semester	**LP** 13	**Aufwand** 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:

- 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
☐ Modulprüfung ☐ 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	**Zuständige Fakultät**
Prof. Dr.-Ing. Christian Rehtanz	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 21: ABSCHLUSSSEMINAR					**ETIT-195**
Turnus Halbjährlich	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 6. Semester	**LP** 2	**Präsenzanteil** 12 h	**Eigenstudium** 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
☒ Modulprüfung (unbenotet) ☐ 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**	**Zuständige Fakultät**
	Dekan/-in der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Modul 22: BACHELORARBEIT					**ETIT-198**
Turnus Halbjährlich	**Dauer** 1 Semester	**Studienabschnitt** 6. Semester	**LP** 12	**Präsenzanteil** -	**Eigenstudium** 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** ☒ Modulprüfung ☐ 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 RECONFIGUTABLE 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 COMPUTERVISION
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 HOCHSPANNU NGSTECHNIK

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 Abschlussseminar-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: 8o% 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 Anwen-dungsbezogenheit
- 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 Modulinhalte 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.