

**Bachelor Studiengang  
Elektrotechnik und Informations-  
technik**

**PO 13**

**Modulhandbuch**



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Module</b>	<b>5</b>
1.1	Allgemeine Elektrotechnik 1	6
1.2	Allgemeine Elektrotechnik 2	7
1.3	Allgemeine Elektrotechnik 3	8
1.4	Allgemeine Elektrotechnik 4	10
1.5	Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen	11
1.6	Bachelor-Praktikum Energietechnik	12
1.7	Bachelor-Praktikum MATLAB A	13
1.8	Bachelor-Praktikum MATLAB B	15
1.9	Bachelorarbeit und Kolloquium	17
1.10	Elektronik 1	18
1.11	Elektronik 2	19
1.12	Elektronische Materialien	21
1.13	Grundlagenpraktikum ETIT	22
1.14	Informatik 1	23
1.15	Informatik 2	25
1.16	Informatik 3	27
1.17	Kernfächer	29
1.18	Lineare Optimierung	30
1.19	Mathematik 1	32
1.20	Mathematik 2	33
1.21	Mathematik 3	34
1.22	Mathematik 4	35
1.23	Nichttechnische Wahlfächer	36
1.24	Physik	37
1.25	Praxisprojekt	38
1.26	Praxistage	39
1.27	Programmieren in C	40
1.28	Quantenmechanik und Statistik	41
1.29	Rechnergestützte Schaltungsanalyse	42
1.30	Sprach- und Audiokommunikation	43
1.31	Systemtheorie 1	44
1.32	Systemtheorie 2	45
1.33	Systemtheorie 3	47
1.34	Tutorium	49
1.35	Übertragung digitaler Signale	50
1.36	Vertiefungspraktikum Elektronik	51
1.37	Vertiefungspraktikum Informationstechnik	52

1.38	Vertiefungsseminar Elektronik . . . . .	53
1.39	Vertiefungsseminar Informationstechnik . . . . .	54
<b>2</b>	<b>Veranstaltungen</b>	<b>55</b>
2.1	141130: Allgemeine Elektrotechnik 1 - Elektrische Netzwerke	56
2.2	141288: Allgemeine Elektrotechnik 2 - Felder . . . . .	58
2.3	141086: Allgemeine Elektrotechnik 3 - Energietechnik . . . . .	60
2.4	141365: Allgemeine Elektrotechnik 4 - Theoretische Elektro- technik . . . . .	62
2.5	141003: Automatisierungstechnik . . . . .	64
2.6	142161: Bachelor-Grundlagenpraktikum ETIT . . . . .	66
2.7	142064: Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen . . . . .	68
2.8	142080: Bachelor-Praktikum Energietechnik . . . . .	70
2.9	142222: Bachelor-Praktikum MATLAB A . . . . .	72
2.10	142223: Bachelor-Praktikum MATLAB B . . . . .	74
2.11	142104: Bachelor-Vertiefungspraktikum Elektronik . . . . .	76
2.12	142105: Bachelor-Vertiefungspraktikum Informationstechnik . . . . .	78
2.13	143106: Bachelor-Vertiefungsseminar Elektronik . . . . .	80
2.14	143107: Bachelor-Vertiefungsseminar Informationstechnik . . . . .	82
2.15	144001: Bachelorarbeit ETIT . . . . .	84
2.16	141180: Elektronik 1 - Bauelemente . . . . .	85
2.17	141066: Elektronik 2 - Schaltungen . . . . .	87
2.18	141381: Elektronische Materialien . . . . .	89
2.19	141289: Elektrophysik . . . . .	91
2.20	160033: Experimentalphysik . . . . .	93
2.21	141120: Grundlagen der Hochfrequenztechnik . . . . .	95
2.22	141328: Informatik 1 - Programmierung . . . . .	97
2.23	141321: Informatik 2 - Algorithmen und Datenstrukturen . . . . .	99
2.24	141300: Informatik 3 - Digitaltechnik . . . . .	101
2.25	144003: Kolloquium ETIT . . . . .	104
2.26	141087: Leistungselektronik . . . . .	105
2.27	141219: Lineare Optimierung . . . . .	107
2.28	150110: Mathematik 1 . . . . .	109
2.29	150112: Mathematik 2 . . . . .	113
2.30	150114: Mathematik 3 . . . . .	116
2.31	150116: Mathematik 4 . . . . .	118
2.32	141065: Messtechnik . . . . .	121
2.33	141203: Nachrichtentechnik . . . . .	123
2.34	141105: Nichttechnische Veranstaltungen . . . . .	128
2.35	141264: Optoelektronik . . . . .	130
2.36	144005: Praxisprojekt . . . . .	132
2.37	141090: Praxistage . . . . .	133
2.38	149872: Programmieren in C . . . . .	135
2.39	141265: Quantenmechanik und Statistik . . . . .	137
2.40	141376: Rechnergestützte Schaltungsanalyse . . . . .	139
2.41	141140: Rechnerarchitektur . . . . .	141
2.42	141172: Sprach- und Audiokommunikation . . . . .	143
2.43	141171: Systemtheorie 1 - Grundgebiete . . . . .	145

2.44	141218: Systemtheorie 2 - Signaltransformation . . . . .	147
2.45	141224: Systemtheorie 3 - Stochastische Signale . . . . .	150
2.46	140000: Tutorium . . . . .	153
2.47	141199: Übertragung digitaler Signale . . . . .	155



# Kapitel 1

## Module

## 1.1 Allgemeine Elektrotechnik 1

**Nummer:** 149125  
**Kürzel:** AllgemeineET1  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes  
**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 5

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und Gesetze zur Berechnung von Strömen und Spannungen in elektrischen Gleich- und Wechselstromkreisen. Sie haben die Fähigkeit, elektrische Netzwerke zu analysieren, mathematisch korrekt zu beschreiben und umzuwandeln. Sie haben die Grundlagen der komplexen Wechselstromrechnung verstanden und können diese auf praktische Beispiele anwenden.

### Inhalt:

- Lineare Gleichstromschaltungen: Zählpfeile; Strom- und Spannungsquellen; Die Kirchhoffschen Gleichungen; einfache Widerstandsnetzwerke (Spannungsteiler, Stromteiler); reale Strom- und Spannungsquellen; Wechselwirkungen zwischen Quelle und Verbraucher (Zusammenschaltung von Spannungsquellen, Leistungsanpassung, Wirkungsgrad); Superpositionsprinzip; Analyse umfangreicher Netzwerke.
- Übergang zu zeitabhängigen Strom und Spannungsformen: Übersicht sowie Einführung verschiedener Kenngrößen (Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Maximalwert, Spitzenwert, Spitze-Spitze-Wert, Schwingungsbreite).
- Wechselstrom und Wechselspannung: Das Zeigerdiagramm; Komplexe Wechselstromrechnung; Beschreibung konzentrierter RLC Bauelemente und idealer Quellen; Einführung der Ortskurven; Berechnung einfacher Wechselstromkreise über die komplexe Ebene; Energie und Leistung bei Wechselspannung; Leistungsanpassung.
- Analyse von Netzwerken: Maschenstromverfahren; Knotenpotenzialverfahren.
- Einführung zu Zweitoren: Torbedingung; Zweitorgleichungen in Matrixform (Impedanz-, Admittanz-, Hybrid-, Kettenform); Zweitoreigenschaften (Reziprozität, Symmetrie); Matrizen elementarer Zweitore.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

### Veranstaltungen:

141130: Allgemeine Elektrotechnik 1 - Elektrische Netzwerke 4 SWS (S.56)

## 1.2 Allgemeine Elektrotechnik 2

**Nummer:** 149281  
**Kürzel:** AllgemeineET2  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz  
**Arbeitsaufwand:** 210 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 7

**Ziele:** Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Maxwellschen Theorie in Integralform sowie einiger einfacher Anwendungen dieser Theorie. Sie sind in der Lage, einfache Aufgabenstellungen dazu rechnerisch zu bearbeiten. Die Maxwellsche Theorie beschreibt alle makroskopischen elektromagnetischen Erscheinungen. Ihre Kenntnis wird in zahlreichen Lehrveranstaltungen im weiteren Studienverlauf vorausgesetzt.

**Inhalt:** Einführung in die Maxwellsche Theorie in Integralform:

- Das elektrostatische Feld: Elektrische Feldstärke; elektrische Flussdichte; elektrisches Potential; die Kapazität; Energie und Kräfte im elektrostatischen Feld; Materie im elektrischen Feld
- Der elektrische Strom: Stromdichte und Stromstärke; ohmsches Gesetz; Strömungsfelder; Energieumsetzung im elektrischen Stromkreis
- Das magnetische Feld: Magnetische Flussdichte; magnetische Erregung; Lorentz-Kraft; Durchflutungsgesetz, die magnetischen Eigenschaften der Materie; magnetische Kreise; Anwendungen der magnetischen Kraftwirkung
- Die elektromagnetische Induktion: Bewegungsinduktion; Transformationsinduktion; Induktionsgesetz; Selbst- und Gegeninduktion; Berechnung von Induktivitäten; Energie im magnetischen Feld; Wirbelströme und Stromverdrängung
- Der Transformator: Der ideale Transformator; Ersatzschaltungen für den realen Transformator; Einsatzbereiche von Transformatoren

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141288: Allgemeine Elektrotechnik 2 - Felder

6 SWS (S.58)

## 1.3 Allgemeine Elektrotechnik 3

<b>Nummer:</b>	149093
<b>Kürzel:</b>	AllgemeineET3
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	5

**Ziele:** Lineare zeitinvariante Systeme und ihre mathematische Beschreibung werden beherrscht. Das Prinzip der **Gewinnung elektrischer Energie** aus unterschiedlichen Primärenergieträgern sowie deren wesentliche Eigenschaften, Vor- und Nachteile werden verstanden. Die Studierenden haben dadurch ein Bewusstsein für die gesellschaftliche und ethische Verantwortung bei der Nutzung von nicht-regenerativen Energien entwickelt. Die Studierenden überblicken die Zusammenhänge zwischen den wesentlichen **Komponenten von Energieversorgungsnetzen** und verstehen die daraus resultierende Strukturen. Die Studierenden beherrschen die auf physikalischem Verständnis beruhende Modellierung aller wesentlichen Einrichtungen der elektrischen Energietechnik, und können diese auf Basis geeigneter Arbeitstechniken sicher anwenden. Dies umfasst insbesondere die mathematischen Grundgleichungen, welche die physikalischen Größen der Betriebsmittel und Maschinen miteinander verknüpfen. Das fundierte fachliche Wissen über **Maschinen und Geräte** (von MilliWatt bis MegaWatt), die unser technisches Leben prägen, wird in unterschiedlichsten Berufsfeldern gefordert, und ermöglicht die Kommunikation mit den Spezialisten der jeweiligen Fachgebiete. Das vermittelte fachliche Wissen über den Energieeinsatz ist im Hinblick auf die aktuelle Diskussion über die Energie- und CO<sub>2</sub>-Problematik wichtig, um in der öffentlichen Diskussion belastbare Standpunkte vertreten, und fundiert argumentieren zu können.

**Inhalt:** Das Modul schließt durch die Behandlung linearer zeitinvarianter Systeme an die Module Allgemeine Elektrotechnik 1 und 2 an. Zur Einführung in die Energietechnik wird dann die Energieversorgung thematisiert. Sie umfasst die Erzeugung, den Transport (über weite Strecken), die Verteilung (über kurze Strecken) und die Anwendung elektrischer Energie. Die Wirkungsweise der wichtigsten **Kraftwerkstypen** in Bezug zum zugehörigen Primärenergieträger (Kohle, Gas, Öl, Kernkraft, Wasser, Wind, Sonne, ....) wird dargestellt. In diesem Zusammenhang werden der **Energiebegriff** und der **Wirkungsgrad** genau definiert. Die Grundprinzipien für die **Übertragung und Verteilung** elektrischer Energie mittels Dreileitersystem ("Drehstrom") sowie die dafür wesentlichen mathematischen Konzepte (wie z.B. die symmetrischen Komponenten) werden erläutert. Nun wendet sich die Vorlesung den für die Erzeugung, Übertragung, Verteilung und vor allen Dingen auch für die Anwendung wesentlichen elektrischen und elektromechanischen Maschinen zu. Zunächst wird das Prinzip ihrer Wirkungsweise erläutert. Es folgt dann die Beschreibung der Gleichstrommaschine, bei der die eben erläuterte **Wirkungsweise elektrischer Maschinen** besonders anschaulich dargestellt werden kann. In diesem Zusammenhang wird auch auf

die Erzeugung von Gleichspannungen aus Wechsel- oder Drehspannungsnetzen eingegangen, wobei leistungselektronische Bauelemente zur Anwendung kommen. Es folgt eine detaillierte Beschreibung des **Transformators** und des **Synchrongenerators**, der wichtigsten Betriebsmittel für den Aufbau von Energieversorgungsnetzen. Das Betriebsverhalten der Induktionsmaschine bei fester und variabler Speisefrequenz wird vorgestellt. Den Abschluss der Vorlesung bildet ein Abschnitt über den Aufbau von Energieversorgungsnetzen sowie deren hauptsächliche Schutz- und Erdungskonzepte.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141086: Allgemeine Elektrotechnik 3 - Energietechnik

4 SWS ([S.60](#))

## 1.4 Allgemeine Elektrotechnik 4

<b>Nummer:</b>	149370
<b>Kürzel:</b>	AllgemeineET4
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann
<b>Arbeitsaufwand:</b>	240 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	8

**Ziele:** Elektromagnetische Phänomene bilden die Grundlage nahezu aller technischen Anwendungen, die im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik behandelt werden. Die Studierenden beherrschen zum einen die physikalische Natur der Felder und ihrer Wechselwirkung mit Materie, zum zweiten die für ihre Beschreibung geeigneten mathematischen Begriffe. Die Studierenden können die Herleitung der Maxwell'schen Gleichungen aus wenigen ausgewählten Grundbeobachtungen nachvollziehen und sie als Werkzeuge zur Modellierung und Simulation wichtiger Phänomene einsetzen.

**Inhalt:**

- Einführung (Historischer Überblick, wichtige Anwendungen)
- Mathematische Grundlagen (Vektoranalysis, Strukturen in Raum und Zeit)
- Elektrostatik (Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld, elektrische Ladungs- und Dipolverteilungen, elektrische Kraft und elektrische Energie)
- Magnetostatik (Biot-Savart-Gesetz, magnetisches Feld, magnetische Dipolverteilungen, magnetische Kraft und magnetische Energie)
- Lösungsmethoden der Feldgleichungen (Graphische Methoden, analytische Methoden, numerische Methoden)
- Elektrodynamik (Kontinuitätsgleichung und Verschiebungsstrom, Induktionseffekt, vollständige Maxwellgleichungen, Elektrodynamik in Materie)
- Regime elektromagnetischer Probleme, Anwendungen (Elektro- und Magnetostatik, Strömungsfelder, elektrostatische Näherung, Halbleitertechnik, magnetostatische Näherung, Skineneffekt, Energietechnik, Bauelemente und Kirchhoffsche Netzwerke, schnell veränderliche Felder, elektromagnetische Wellen, Dipolstrahler)

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141365: Allgemeine Elektrotechnik 4 - Theoretische Elektrotechnik 6 SWS (S.62)

## 1.5 Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen

**Nummer:** 149064  
**Kürzel:** prak\_elschaltungen  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch  
**Arbeitsaufwand:** 60 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 2

**Ziele:** Die Studierenden können die Verbindung zwischen der Theorie elektronischer Schaltungen und der praktischen Erprobung im Labor herstellen. Sie beherrschen die messtechnische Überprüfung der Schaltungseinheiten und den Umgang mit elektronischen Testgeräten.

**Inhalt:** Ergänzend zur Vorlesung 'Elektronische Schaltungen' werden im Praktikum die beiden zentralen Themen der elektronischen Schaltungstechnik -Arbeits-punkteinstellung und Signalübertragung - behandelt. Anhand ausgewählter Versuche wird für diskrete und integrierte Schaltungen der Einfluss äußerer Randbedingungen auf die Übertragungsstabilität ermittelt. Das Übertragungsverhalten und die Parameter-Empfindlichkeit gegenüber Toleranzen und parasitären Effekten ist Gegenstand der Untersuchungen.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

142064: Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen

2 SWS (S.68)

## 1.6 Bachelor-Praktikum Energietechnik

**Nummer:** 149095  
**Kürzel:** prak\_enertech  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis  
**Arbeitsaufwand:** 60 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 2

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen den **Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln und grundlegenden Messverfahren** in der Energietechnik. Bei der Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Auswertung von Versuchen haben sie wertvolle, auf das Berufsleben vorbereitende praktische Erfahrungen gesammelt. Der Unterschied zwischen Theorie und Praxis wird durch den Vergleich der im Praktikum ermittelten Messwerte mit den theoretischen Vorhersagen, sowie die Diskussion der Unterschiede deutlich. Durch die Arbeit in kleinen Gruppen, bei denen jeweils ein(e) andere(r) die Verantwortung und Leitung übernommen, haben die Studierenden effektive Zusammenarbeit erfahren. Dies fördert die Fähigkeit zur späteren Zusammenarbeit im betrieblichen, oder wissenschaftlichen Umfeld.

**Inhalt:** Die wichtigsten im Modul 'Allgemeine Elektrotechnik 3 - Energietechnik' behandelten elektrischen Betriebsmittel werden im Modul anhand von Experimenten durch die Studierenden selbst untersucht. Insgesamt stehen sechs Versuche, nämlich Gleichstromnebenschlussmaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Transformator, Siliziumgleichrichter in Einphasen-Brückenschaltung und Symmetrierung von Einphasenlasten am Drehstromnetz zur Verfügung. Jeder Teilnehmer am Praktikum nimmt an ausgewählten **vier dieser sechs Versuche** teil, wobei mindestens ein Maschinenversuch absolviert werden muss. Das Praktikum ermöglicht intensive Erfahrungen nicht nur mit den elektrischen Betriebsmitteln selbst, sondern auch mit Messgeräten und dem Betrieb eines komplexen energietechnisch ausgerichteten Versuchsstands. **Elektrische Energie und ihre Anwendung wird so direkt erfahrbar.**

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

142080: Bachelor-Praktikum Energietechnik

2 SWS (S.70)

## 1.7 Bachelor-Praktikum MATLAB A

<b>Nummer:</b>	149057
<b>Kürzel:</b>	matlabA
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	2

**Ziele:** Die Studierenden haben Grundkenntnisse in Matlab und beherrschen auch spezielle Aspekte der MATLAB-Programmierung. MATLAB ist eine weit verbreitete Programmiersprache der Firma TheMathworks, Inc. Sie wird zur Lösung von technisch-wissenschaftlicher Fragestellungen sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Praxis intensiv genutzt. Die Studierenden haben die wesentlichen Funktionen und Eigenschaften von MATLAB im Kontext interessanter Anwendungen kennengelernt. Sie überblicken die Unterschiede des Programmierens in MATLAB von anderen gängigen Programmiersprachen, z.B. das Rechnen mit Vektoren und Matrizen und die einfache Implementation von grafischen Benutzerschnittstellen. Zugleich verfügen sie über ein vertieftes Verständnis für Anwendungen in der Kommunikationstechnik und der Audiosignalverarbeitung.

**Inhalt:** Die Studierenden werden in den Versuchen dieses Praktikums schrittweise an die speziellen Merkmale der MATLAB Programmierumgebung herangeführt. Die wesentlichen Inhalte des Praktikums sind:

- Erzeugung und Verwendung von Vektoren, Matrizen und Operatoren
- Speicher- und laufzeiteffiziente Programmierung
- Einfache Dateneingabe und -ausgabe, grafische Darstellung eindimensionaler Signale
- Entwurf digitaler Filter, Berechnung des Frequenzgangs, Spektralanalyse
- Implementation einfacher grafischer Benutzerschnittstellen
- Die Signal Processing Toolbox und die DSP Systems Toolbox
- Verwendung von Cell Arrays
- Debuggen von MATLAB Code

Die Programmiermethoden werden anhand von Anwendungen aus der Kommunikationstechnik und der Kommunikationsakustik erlernt, z.B.

- LTI Systeme (Digitale Filter)
- Kompression (Huffman Code)
- BPSK Modulation/Demodulation (Basisband Übertragung)

- Kanalcodierung (Wiederholungs-Codes,...)
- MISO Broadcast Kanal (Beamforming vs. TDMA)
- Audiosignalequalizer
- Auditorische Filterbank
- Merkmalsextraktion für die Audioklassifikation
- Gaußsche Mischmodelle für die Klassifikation
- Flexible Multikanalfilterung unter Verwendung von Cell Arrays
- Quellenverfolgung in Echtzeit mit DSP Systems Toolbox und Kinect

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

142222: Bachelor-Praktikum MATLAB A

2 SWS ([S.72](#))

## 1.8 Bachelor-Praktikum MATLAB B

<b>Nummer:</b>	149232
<b>Kürzel:</b>	matlabB
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
<b>Arbeitsaufwand:</b>	60 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	2

**Ziele:** Die Studierenden haben Grundkenntnisse in Matlab und beherrschen auch spezielle Aspekte der MATLAB-Programmierung. MATLAB ist eine weit verbreitete Programmiersprache der Firma TheMathworks, Inc. Sie wird zur Lösung von technisch-wissenschaftlicher Fragestellungen sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Praxis intensiv genutzt. Die Studierenden haben die wesentlichen Funktionen und Eigenschaften von MATLAB im Kontext interessanter Anwendungen kennengelernt. Sie überblicken die Unterschiede des Programmierens in MATLAB von anderen gängigen Programmiersprachen, z.B. das Rechnen mit Vektoren und Matrizen und die einfache Implementation von grafischen Benutzerschnittstellen. Zugleich können sie Lösungen für Probleme der statistischen Signal- und Bildverarbeitung mit Matlab entwerfen. Hierbei haben sie ein vertieftes Verständnis für Anwendungen in den Bereichen der statistischen Signalverarbeitung sowie der Bildverarbeitung und Bildrekonstruktion erworben.

**Inhalt:** Die Studierenden werden in praktischen Versuchen schrittweise an die speziellen Merkmale der MATLAB Programmierumgebung herangeführt. Die wesentlichen vermittelten Inhalte sind dabei:

- Verwendung von Vektoren, Matrizen und Operatoren
- Speicher- und laufzeiteffiziente Programmierung
- Datenein- und -ausgabe von Bildern und Videosequenzen
- grafische Darstellung mehrdimensionaler Signale
- Statistics Toolbox, Erzeugung von Pseudozufallszahlen mit verschiedenen Verteilungen, einfache Monte-Carlo Simulationen
- Umsetzung zeitkritischer Algorithmen in C, Einbindung von MEX-Files
- Debuggen von MATLAB Code / MEX-Files

Die Programmiermethoden werden anhand von Anwendungen aus der statistischen Signal- und Bildverarbeitung erlernt, z.B.

- Einfache Bildfilteroperationen (Glättungsfilter, Kantenfilter, Interpolation)
- Rekonstruktion durch Bild-Entfaltung mit Wiener Filtern
- Parameterschätzung mit Kleinsten-Quadraten und Maximum-Likelihood Schätzern

- Bestimmung der Modellparameter linearer stochastischer Prozesse (ARMA-Prozesse)
- Bewegungsanalyse in Bildsequenzen, Bewegungskompensation

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

142223: Bachelor-Praktikum MATLAB B

2 SWS (S.74)

## 1.9 Bachelorarbeit und Kolloquium

**Nummer:** 149823  
**Kürzel:** BA-ETIT  
**Verantwortlicher:** Studiendekan ETIT  
**Arbeitsaufwand:** 450 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 15

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen die Grundkenntnisse der wissenschaftlichen Arbeit, der Projektorganisation und der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse.

**Inhalt:** Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Bachelorarbeiten in der Fakultät ET & IT. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Bachelorarbeit im Kolloquium.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

### Veranstaltungen:

144001: Bachelorarbeit ETIT [\(S.84\)](#)  
144003: Kolloquium ETIT [\(S.104\)](#)

## 1.10 Elektronik 1

**Nummer:** 149396  
**Kürzel:** elektronik1  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Ulrich Kunze  
**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 5

**Ziele:** Die Teilnehmer haben einen Einblick über den aktuellen Stand der Technik von passiven und aktiven elektronischen Bauelementen gewonnen und ein Verständnis für die Grundlagen der Elektronik erworben. Sie haben ein fundiertes Verständnis der physikalischen Funktionsweise der Bauelemente, ihre Beschreibung durch Modelle und Ersatzschaltbilder in sinnvollen Näherungen sowie für die Anwendung in Grundsaltungen erlangt.

**Inhalt:** Elektronische Bauelemente repräsentieren die Grundeinheiten der Elektronik, aus ihnen werden mittels elektronischer Schaltungen Funktionalitäten realisiert. Der Entwurf dieser Schaltungen erfordert ein solides Wissen über die Wirkungsweise der Bauelemente, auf dessen Basis eine Simulation der Schaltung gelingen kann. Die Lehrveranstaltung "Elektronische Bauelemente" vermittelt ein grundlegendes Verständnis für die physikalischen Prozesse in passiven und aktiven elektronischen Bauelementen. Ausgehend von Grundeigenschaften elektronischer Materialien und hier insbesondere der Halbleiter werden der Aufbau der Bauelemente, ihre Wirkungsweise und Kennlinien, erwünschte und parasitäre Effekte, der Einsatz in Schaltungen sowie ihre Grenzen behandelt und die theoretische Beschreibung durch geeignete Ersatzschaltbilder diskutiert. Entsprechend der Bedeutung werden unter den passiven Bauelementen Widerstände einschließlich der Varistoren und Thermistoren, Kondensatoren und Spulen behandelt. Die aktiven Bauelemente umfassen die pn-Dioden samt Z-Dioden, Bipolartransistoren, MOS-Kondensatoren und MOS-Feldeffekttransistoren.

**Prüfungsform:** Klausur (2-stündig)

**Veranstaltungen:**

141180: Elektronik 1 - Bauelemente

4 SWS (S.85)

## 1.11 Elektronik 2

<b>Nummer:</b>	149063
<b>Kürzel:</b>	elektronik2
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	5

**Ziele:** Den Studierenden sind die grundlegenden Aspekte der strukturierten Analyse elektronischer Schaltungen bekannt. Diese sind für das Verständnis komplexerer Schaltungen notwendig, und bilden die Basis für die Lösung elektronischer Aufgabenstellung und die Synthese von elektronischen Schaltungen.

**Inhalt:** Die Vorlesung 'Elektronische Schaltungen' vermittelt die Grundlagen der Schaltungstechnik mit elektronischen Bauelementen. Ausgehend von den Eigenschaften diskreter passiver und aktiver Elemente wird für steigende Schaltungskomplexität das Übertragungsverhalten analytisch ermittelt, eine vereinfachte Beschreibung abgeleitet und deren Gültigkeit mit Hilfe von CAD-Verfahren bestimmt. Großsignal- und Kleinsignaleigenschaften mit den Ersatzschaltungen werden behandelt, sowie auf die Einflüsse von Mit- und Gegenkopplung eingegangen. Die Struktur grundlegender Schaltungen wie Operationsverstärker, Endstufen, Oszillatoren und Komparatoren wird erarbeitet, und die Eigenschaften kommerzieller Bauelemente diskutiert. Weiterhin erfolgt eine Einführung das thermische Verhalten von Schaltungen und in elementare digitale Schaltungen.

- Einführung
- Halbleiterbauelemente, Temperatureinfluss, Großsignal- und Kleinsignalverhalten
- Transistorgrundschaltungen
- Arbeitspunkteinstellung und Temperaturstabilität
- Erweiterte Grundschaltungen, Differenzverstärker, Stromspiegel, Ausgangsstufen
- Rückgekoppelte Schaltungen, Mit- und Gegenkopplung
- Operationsverstärker, Oszillatoren, Komparatoren
- Stromversorgungs-Schaltungen, lineare und geschaltete Leistungsendstufen
- Wärmeabfuhr und thermische Ersatzschaltung
- Elementare Digitalschaltungen
- CAD-Verfahren zur Schaltungssimulation

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141066: Elektronik 2 - Schaltungen

4 SWS (S.87)

## 1.12 Elektronische Materialien

<b>Nummer:</b>	149398
<b>Kürzel:</b>	ElektronMat
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Kunze
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	3

**Ziele:** Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis über die strukturellen Eigenschaften kristalliner Materialien, die elektrischen Eigenschaften von Metallen und deren struktureller Basis sowie über die elektronischen Eigenschaften reiner und dotierter Halbleiter erlangt. Am Beispiel der pn-Diode haben sie die Einsicht in das Zusammenwirken von Feld- und Diffusionsströmen gewonnen und sind so für das Verständnis der Funktion bipolarer Bauelemente vorbereitet.

**Inhalt:** Die Funktion elektronischer Bauelemente gründet sich auf die Eigenschaften der Materialien, aus denen sie hergestellt werden. Was aber macht ein Material zum Leiter oder Isolator, warum dient der Halbleiter als Grundstoff für aktive elektronische Bauelemente der Mikroelektronik? Durch die Lehrveranstaltung “Elektronische Materialien” soll ein grundlegendes Verständnis für die elektronischen Eigenschaften von Metallen und Halbleitern erlangt werden. Dabei wird vom Zusammenhalt der festen Stoffe, der chemischen Bindung, sowie von der vielfach vorliegenden kristallinen Ordnung ausgegangen. Am Beispiel der Metalle wird ein Modell für das Zustandekommen des elektrischen Widerstands für Gleich- und Wechselströme entwickelt. Nach der Erörterung der Mischbarkeit von Metallen für Legierungen werden einige wichtige Anwendungen vorgestellt. Bei den Halbleitern wird zunächst die Energielücke eingeführt und ein Überblick der wichtigsten Materialien gegeben. Die zentralen Kapitel über reine und dotierte Halbleiter befassen sich mit den elektronischen Eigenschaften und der Möglichkeit, diese je nach Anwendung in weiten Grenzen einstellen zu können. Den Abschluss der Grundlagenbetrachtung bildet eine vertiefte Diskussion der physikalischen Mechanismen für den Stromtransport in Halbleitern. Zwei weitere wichtige Materialien der Elektronik sind dielektrische und magnetische Werkstoffe. Für beide werden die Feld- und Materialgleichungen vorgestellt, die Polarisationsmechanismen diskutiert und schließlich als wichtige Stoffklassen die Ferro- und Piezoelektrika bzw. die Dia-, Para- und Ferromagnetika behandelt.

**Prüfungsform:** Klausur (2-stündig)

**Veranstaltungen:**

141381: Elektronische Materialien

3 SWS (S.89)

## 1.13 Grundlagenpraktikum ETIT

**Nummer:** 149160  
**Kürzel:** PrGdETIT  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes  
**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 3

**Ziele:** Die Studierenden sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden, um beispielsweise Fehler in einer selbst entworfenen Messschaltung, oder deren Realisierung zu finden und zu eliminieren. Sie sind in der Lage, elektrotechnische Experimente unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften durchzuführen.

**Inhalt:** Das Grundlagenpraktikum vermittelt die Umsetzung von Inhalten der Module 'Allgemeine Elektrotechnik 1 & 2', 'Systemtheorie 1' und 'Physik' in die Praxis. In einem einführenden Versuch werden sie mit grundlegenden elektrischen Messgeräten vertraut gemacht, insbesondere mit dem Oszilloskop, mit dem sie die Zeitfunktionen elektrischer Spannungen sichtbar machen können. In weiteren Versuchen vermessen sie Gleich- und Wechselstromschaltungen, elektrische und magnetische Felder und elektrische Strömungsfelder. Sie untersuchen die Eigenschaften realer Transformatoren, entwerfen und vermessen einfache elektrische Filter. Sie machen Experimente zur Signalabtastung und Quantisierung, und untersuchen Verfahren zur Signalkodierung und -übertragung durch Arbeiten an PCs. Die gerade dargestellten neun elektrotechnischen und informationstechnischen Versuche werden ergänzt um drei physikalische Versuche zum Stoff der Vorlesung 'Experimentalphysik'.

Sie erhalten schriftliche Versuchsunterlagen, die sie in die Thematik der Versuche einführen und die Aufgabenstellungen präzisieren. Jeder Versuch wird eingeleitet durch ein Vorgespräch mit dem Versuchsbetreuer, in dem die zugrunde liegende Theorie und die Messaufgaben besprochen werden. Während der eigentlichen Versuchsdurchführung bauen die Studierenden Messschaltungen auf, und führen die erforderlichen Messungen durch. Die Resultate werden in geeigneter Form protokolliert. Auf der Basis dieser Protokolle fertigen Sie Versuchsarbeiten an, die den Versuch kurz beschreiben, die Messergebnisse wiedergeben und kommentieren. Die Versuchsberichte werden überprüft und müssen gegebenenfalls korrigiert werden, damit ihnen der Versuch als erfolgreiche Prüfungsleistung anerkannt wird.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

142161: Bachelor-Grundlagenpraktikum ETIT

3 SWS (S.66)

## 1.14 Informatik 1

<b>Nummer:</b>	149329
<b>Kürzel:</b>	informatik1
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Helmut Balzert
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	5

**Ziele:** Die Studierenden haben einen systematischen Überblick über Prinzipien, Methoden, Konzepte und Notationen des “Programmierens im Kleinen”, und seine Einordnung in die verschiedenen Kontexte. Dieses Wissen - verbunden mit den praktischen Übungen am Computersystem - befähigt die Studierenden, professionell effiziente Programme problemgerecht zu entwickeln, zu analysieren, zu überprüfen, adäquat in der UML (Unified Modeling Language) zu beschreiben und in die Programmiersprache Java zu transformieren, zu übersetzen und bzw. darin auszuführen.

### **Inhalt:**

- Basiskonzepte
  - Variablen, Konstanten, einfache Typen
  - Zuweisung, Ausdrücke
  - Anweisungen, Konsolen-E/A
  - Einfaches Testen
- Kontrollstrukturen
  - Sequenz
  - Auswahl
  - Wiederholung
  - Schachtelung
  - Ausnahmebehandlung
- Mehrfachverwendung
  - Prozeduren
  - Funktionen
  - Rekursion
- Basiskonzepte der Objektorientierung
  - Objekte
  - Klassen
  - Konstruktoren
  - Generalisierung
  - Vererbung

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141328: Informatik 1 - Programmierung

4 SWS (S.97)

## 1.15 Informatik 2

<b>Nummer:</b>	149330
<b>Kürzel:</b>	informatik2
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Helmut Balzert
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	5

**Ziele:** Die Studierenden haben einen systematischen Überblick über Prinzipien, Methoden, Konzepte und Notationen des “Programmierens im Kleinen”, und seine Einordnung in die verschiedenen Kontexte. Dieses Wissen - verbunden mit den praktischen Übungen am Computersystem - befähigt die Studierenden, professionell effiziente Programme problemgerecht zu entwickeln, zu analysieren, zu überprüfen, adäquat in der UML (Unified Modeling Language) zu beschreiben und in die Programmiersprache Java zu transformieren, zu übersetzen und bzw. darin auszuführen.

### Inhalt:

- Basiskonzepte der Objektorientierung
  - Polymorphismus
  - Schnittstellen
  - Assoziationen
  - Assoziationen und Referenzen
  - Mehrere Klassen
  - Containerklassen
  - GUI-Klassen
  - Speicherklassen
- GUI-Programmierung
  - GUI (AWT)
  - Ereignisverarbeitung
- Grafikprogrammierung
  - GUI (Swing)
  - Dialog- und E/A-Gestaltung
  - DB-Anbindung
  - Tabellen und SQL
  - JDBC
  - Drei-Schichten-Modell
- Applet-Programmierung
  - HTML und CSS
  - Applet vs. Anwendung

- Algorithmen und Datenstrukturen
  - Listen
  - Bäume

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141321: Informatik 2 - Algorithmen und Datenstrukturen      4 SWS (S.99)

## 1.16 Informatik 3

<b>Nummer:</b>	149303
<b>Kürzel:</b>	informatik3
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Oehm
<b>Arbeitsaufwand:</b>	150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	5

**Ziele:** Die Studierenden haben elementare Grundlagenkenntnisse aus den Bereichen Boolesche Algebra, Kostenoptimierung digitaler Schaltungen, Aufbau und die Wirkungsweisen von digitalen Grundschaltungen, Aufbau und Funktion von Basisfunktionalitäten aus denen sich z.B. ein Mikroprozessorsystem zusammensetzt (wie z.B. Zähler, Schieberegister, ALU, Bustreiber, Speicher). Weiterhin haben sie zentrale Kenntnisse über den inneren schaltungstechnischen Aufbau aktueller Logikfamilien, die besonderen Eigenschaften einer CMOS-Logik, die Skalierungseigenschaften von CMOS-Technologien und ihre Auswirkungen auf die elektrischen Eigenschaften logischer Schaltungen und Systeme. Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, zukünftige Entwicklungen in den Integrationstechnologien, und damit in der Digitaltechnik bezüglich ihrer Möglichkeiten und Grenzen einzuschätzen.

### Inhalt:

- Historischer Rückblick, Motivation Digitaltechnik
- Boolesche Algebra
- Zahlendarstellungen, Rechenwerke, ALU
- Flankendetektoren, Flip-Flops (FFs)
- Teiler, Zähler, Schieberegister, Halbleiterspeicher
- Tools zur Logikanalyse
- Dioden-Logik, Dioden Transistor Logik, Transistor Transistor Logik, CMOS-Logik
- CMOS Technologie, Moore's Law
- CMOS Standard-Zellen Konzept

Die Vorlesung beginnt mit den theoretischen Grundlagen der Schaltalgebra. Danach werden verschiedene Verfahren zur Vereinfachung von logischen Netzwerken vorgestellt. Die vereinfachten logischen Netzwerke gilt es dann auf der Basis der schaltungstechnischen logischen Grundfunktionen NAND, NOR und NOT in kostenoptimale logische Netzwerke zu überführen. Dabei wird der Begriff der Kosten sowohl unter dem Gesichtspunkt des Hardwareaufwands, als auch unter dem Gesichtspunkt der Summe der Gatterlaufzeiten in den Signalpfaden eingeführt. Der zweite Teil der Vorlesung

beschäftigt sich mit den zentralen Eigenschaften der wichtigsten Logikfamilien. Voran gestellt werden zunächst die klassischen Logikfamilien (Dioden-Logik, Dioden-Transistor-Logik, Transistor-Transistor-Logik) in Verbindung mit ihren typischen Merkmalen. Vor dem Hintergrund des aktuellen Technologiefortschritts werden daran anschließend die zentralen Merkmale einer CMOS-Technologie, das Moore'sche Gesetz, die Auswirkungen von Technologieskalierungen auf die Schaltzeiten der CMOS-Gatter, die CMOS-Logik und das CMOS-Standard-zellenkonzept vorgestellt. Der dritte Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit den höherwertigen digitalen Funktionsgruppen. Dazu gehören z.B. Flipflops, Zähler, Schieberegister, Multiplexer/Demultiplexer, Rechenwerke/ALU und Speicher. Die Konzepte synchroner/asynchroner Taktsteuerungen und paralleler/sequentieller Datenverarbeitung werden in Verbindung mit den möglichen unterschiedlichen Architekturen der höherwertigen Funktionsgruppen diskutiert.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141300: Informatik 3 - Digitaltechnik

4 SWS (S.101)

## 1.17 Kernfächer

**Nummer:** 149862  
**Kürzel:** kern-ETITBa13  
**Verantwortlicher:** Studiendekan ETIT  
**Arbeitsaufwand:** 750 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 25

**Ziele:** Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse in einer Auswahl von Kerngebieten der Elektrotechnik und Informationstechnik.

**Inhalt:** Es sind Lehrveranstaltungen aus dem Katalog der Kernfächer auszuwählen.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

### Veranstaltungen:

141003: Automatisierungstechnik	4 SWS	(S.64)
141289: Elektrophysik	4 SWS	(S.91)
141120: Grundlagen der Hochfrequenztechnik	4 SWS	(S.95)
141087: Leistungselektronik	4 SWS	(S.105)
141065: Messtechnik	4 SWS	(S.121)
141203: Nachrichtentechnik	4 SWS	(S.123)
141264: Optoelektronik	4 SWS	(S.130)
141140: Rechnerarchitektur	4 SWS	(S.141)

## 1.18 Lineare Optimierung

<b>Nummer:</b>	149101
<b>Kürzel:</b>	lineare_opt
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	3

**Ziele:** In vielen technischen (aber auch nichttechnischen) Bereichen werden Lösungen für Probleme gesucht, bei denen auch immer gewisse Vorgaben oder Nebenbedingungen erfüllt werden müssen. Die Optimierung dient hierbei als systematisches Werkzeug zur effizienten Lösungsbestimmung. Die Studierenden beherrschen die Behandlung zentraler Aspekte der Linearen Optimierung. Dies sind:

- die Modellierung von Problemen im Bereich der Informationstechnik als lineare Optimierungsprobleme
- die Dualität sowie notwendige und hinreichende Bedingungen
- Verfahren, die zur effizienten Bestimmung von Lösungen führen.

**Inhalt:**

1. Einleitung und Überblick
  - Motivation, Formulierung von linearen Problemen, Varianten, Beispiele, stückweise lineare Zielfunktionen
  - Graphische Darstellung und Lösung
  - Lineare Algebra: Überblick und Notation
2. Geometrie der linearen Optimierung
  - Konvexe Mengen, Polyhedra, Extrempunkte
3. Die Simplex-Methode
  - Optimalitätsbedingungen, Entwicklung, Implementierung
4. Dualitätstheorie
  - Motivation, Duales Problem, Dualitätstheorem
5. Spieltheorie
6. Sensitivitätsanalyse (Lokale)
7. Netzwerk-Fluss-Probleme
  - Formulierung, Probleme: Kürzester Pfad/Maximaler Fluss, Netzwerk-Simplex Algorithmus

8. Innere-Punkt-Methoden

- Affiner Skalierungsalgorithmus

9. Ganzzahlige Optimierung

- Formulierung
- Methoden: Brunch and bound, cutting plane

10. Anwendungen

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141219: Lineare Optimierung

3 SWS ([S.107](#))

## 1.19 Mathematik 1

**Nummer:** 149662  
**Kürzel:** Mathe1  
**Verantwortlicher:** Dr. rer. nat. Mario Lipinski  
**Arbeitsaufwand:** 300 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 10

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- Eigenschaften reeller und komplexer Zahlen
- Elementare Eigenschaften der linearen Algebra
- Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer Veränderlichen
- Einfache gewöhnliche Differentialgleichungen

**Inhalt:** Zunächst werden wichtige Eigenschaften reeller und komplexer Zahlen behandelt. Danach geht es um elementare Eigenschaften der linearen Algebra: Vektoren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren. Der größte Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit der Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer Veränderlichen: Konvergenz von Folgen und Reihen, elementare Funktionen, Potenzreihen, Grenzwerte, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integralrechnung. Zum Schluss werden einfache gewöhnliche Differentialgleichungen, die in den Grundlagen der Elektrotechnik vorkommen, behandelt.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

150110: Mathematik 1

8 SWS (S.109)

## 1.20 Mathematik 2

**Nummer:** 149663  
**Kürzel:** Mathe2  
**Verantwortlicher:** Dr. rer. nat. Mario Lipinski  
**Arbeitsaufwand:** 300 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 10

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- Differenzialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen
- Orthonormalsysteme, insbesondere Fourierreihen
- Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen
- Eigenschaften der Laplace- und Fouriertransformation

**Inhalt:** Das erste Kapitel behandelt die Differenzialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen. Im zweiten Kapitel geht es um Orthonormalsysteme, insbesondere Fourierreihen. Das nächste Kapitel behandelt die Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen, insbesondere Volumenintegrale, Kurvenintegrale, Flächenintegrale, und die für die Anwendung wichtigen Integralsätze. Im letzten Kapitel geht es um Eigenschaften der Laplace- und Fouriertransformation, die wichtige Hilfsmittel der Elektrotechnik sind.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

150112: Mathematik 2

8 SWS (S.113)

## 1.21 Mathematik 3

**Nummer:** 149664  
**Kürzel:** Mathe3  
**Verantwortlicher:** Dr. rer. nat. Mario Lipinski  
**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 5

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- gewöhnliche Differentialgleichungen
- partielle Differentialgleichungen
- Funktionen im Komplexen

**Inhalt:** Im ersten Teil werden gewöhnliche Differentialgleichungen, anschließend partielle Differentialgleichungen behandelt. Der zweite Teil befasst sich mit Funktionen im Komplexen: Holomorphie, konforme Abbildungen, Cauchyscher Integralsatz, Residuensatz.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

150114: Mathematik 3

4 SWS (S.116)

## 1.22 Mathematik 4

**Nummer:** 149665  
**Kürzel:** Mathe4  
**Verantwortlicher:** Dr. rer. nat. Mario Lipinski  
**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 5

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- Eigenschaften der  $z$ -Transformation
- Grundbegriffe der Algebra
- Graphentheorie
- Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung

**Inhalt:** Im ersten Kapitel werden Eigenschaften der  $z$ -Transformation behandelt. In den nächsten Kapiteln geht es um Grundbegriffe der Algebra, Eigenschaften der modularen Arithmetik und Eigenschaften der Booleschen Algebra. Das größte Kapitel beschäftigt sich mit der Graphentheorie. Im letzten Kapitel werden Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung behandelt.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

150116: Mathematik 4

4 SWS (S.118)

## 1.23 Nichttechnische Wahlfächer

**Nummer:** 149827  
**Kürzel:** ntWafa-ETIT  
**Verantwortlicher:** Studiendekan ETIT  
**Arbeitsaufwand:** Mindestens 120 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:**  $\geq 4$

**Ziele:** Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.

**Inhalt:** Die nichttechnischen Wahlfächer erweitern die Soft Skills. Z.B. wird die englische Fachsprache verbessert, in die Grundlagen der Rechtswissenschaften eingeführt oder Grundkenntnisse der Betriebswirtschaft vermittelt. Bei der Auswahl haben die Studierenden die Möglichkeit eine Auswahl entsprechend der eigenen Interessen zu treffen.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141105: Nichttechnische Veranstaltungen (S.128)

## 1.24 Physik

**Nummer:** 149870  
**Kürzel:** Physik  
**Verantwortlicher:** Dekan  
**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 5

**Ziele:** Es wurde ein grundlegendes Verständnis physikalischer Mechanismen in der klassischen Mechanik, der Strahlen- Wellenoptik und der zur Erarbeitung der Funktion elektronischer Bauelemente erforderlichen Atomphysik erreicht. Auch die Nutzung der Kernenergie wird grundsätzlich verstanden.

**Inhalt:** Kenntnisse in den physikalischen Grundlagen sind unabdingbare Voraussetzung für das Verständnis der elektronischen Bauelemente und für die meisten elektrotechnischen Systeme. In der speziell auf die Erfordernisse des Studiums der Elektrotechnik abgestimmten Experimental-Lehrveranstaltung wird zunächst die Mechanik durch Betrachtung der Kinematik, Rotationsbewegungen, Schwingungen und Wellen behandelt. Mit dem Übergang zu elektromagnetischen Wellen folgt das Gebiet der Optik mit der geometrischen Optik, Interferenz und Beugung, sowie der Quantenoptik. Schließlich werden die Grundlagen der Atom- und Kernphysik behandelt.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

### Veranstaltungen:

160033: Experimentalphysik

5 SWS ([S.93](#))

## 1.25 Praxisprojekt

**Nummer:** 149863  
**Kürzel:** praxisprojekt  
**Verantwortlicher:** Studiendekan ETIT  
**Arbeitsaufwand:** 240 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 8

**Ziele:** Die Studierenden sind in der Lage

- das erlernte Fachwissen anzuwenden,
- haben zusätzliche Fachkompetenz gemäß der jeweiligen projektspezifischen Aufgabenstellung,
- können eigene Lösungsstrategien erarbeiten,
- haben die Fähigkeit zur Arbeitsteilung und Zusammenarbeit im Team (Teamfähigkeit und Projektorganisation) und
- haben die Kompetenz im Hinblick auf die Dokumentation und die Präsentation von Ergebnissen vertieft.

**Inhalt:** Im Rahmen des Praxisprojekts wird eine Aufgabe aus dem gewählten Themenbereich, ggf. in Teamarbeit, unter Anleitung bearbeitet und gelöst.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

144005: Praxisprojekt

(S.132)

## 1.26 Praxistage

<b>Nummer:</b>	149871
<b>Kürzel:</b>	praxistage
<b>Verantwortlicher:</b>	Dekan
<b>Arbeitsaufwand:</b>	30 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	1

**Ziele:** Während der „Praxistage“ haben alle Studienanfänger in ihrem ersten Studiensemester gelernt, gemeinsam an einer Aufgabe zu arbeiten: Die Programmierung humanoider Roboter. In der Veranstaltung haben die Teilnehmer die Vielfalt des technisch Möglichen entdeckt und können erste eigene Ideen verwirklichen. Neben den Programmierkenntnissen wurden auch ihr konzeptionelle Arbeitsvermögen, die eigene Kreativität und Teamfähigkeit geschult.

**Inhalt:** An der Veranstaltung „Praxistage“ nehmen alle Erstsemester der Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik und IT-Sicherheit / Informationstechnik teil. Im Rahmen der dreitägigen Lehrveranstaltung treten die Studierenden in 2er-Gruppen gegeneinander an.

Jede Gruppe arbeitet mit einem Roboter „Robonova I“, dessen 16 Servomotoren vielseitige Bewegungen ermöglichen. Die Aufgabe der Teilnehmer ist es, gemeinschaftlich Ideen zu entwickeln und diese anschließend über eine geeignete Programmierung umzusetzen. Das Wettbewerbsverfahren besteht aus einem Pflichtteil und einer Kür. Zunächst soll es darum gehen, eine vorgegebene Aufgabe zu erfüllen, in einem zweiten Schritt folgt eine freie Kombination von Bewegungsfolgen. Hier sind der Phantasie der Gruppe keine Grenzen gesetzt.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141090: Praxistage

1 SWS (S.133)

## 1.27 Programmieren in C

**Nummer:** 149872  
**Kürzel:** progC  
**Verantwortlicher:** Dekan  
**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 3

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Sprachkonstrukte von C mit Betonung der prozeduralen Betrachtungsweise und haben ein Verständnis für die Sicherheitsproblematik von C.

**Inhalt:** Von der Maschinensprache zu C. Als zweite Programmiersprache (nach Java in den Grundlagen der Informatik) soll hier die Sprache ANSI-C (nicht C++) eingeführt werden. C eignet sich insbesondere dazu, hardwarenah zu programmieren. Darüber hinaus findet sich die Syntax von C in vielen anderen Sprachen (z.B. der PHP-Skriptsprache) in ähnlicher Form wieder. Behandelt werden:

- Die Struktur von C-Programmen
- Variablen und Datentypen in C
- Bildschirm Ein-/Ausgabe
- Kontrollstrukturen
- Funktionen
- Programmierstil, Programmierrichtlinien
- Felder und Zeichenketten
- Ausdrücke
- Arbeiten mit Dateien
- Strukturen, Aufzählungstypen
- Zeiger
- Speicherklassen
- Vertiefung einiger Themen

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

149872: Programmieren in C

3 SWS (S.135)

## 1.28 Quantenmechanik und Statistik

**Nummer:** 149270  
**Kürzel:** qantenmechanik  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr. Martin R. Hofmann  
**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 3

**Ziele:** Die Studierenden haben die grundlegenden quantenmechanischen (Schrödinger- Gleichung, Wellenfunktionen, Unschärferelation) und thermodynamischen (thermodynamische Hauptsätze, Entropie, Verteilungsfunktionen) Konzepte sowie deren Berechnung erlernt.

**Inhalt:** Moderne elektronische und optoelektronische Bauelemente zeichnen sich durch immer stärkere Miniaturisierung bis hinunter in den Nanometer-Bereich aus. So bestehen beispielsweise Halbleiterlaser, wie sie in DVD-Spielern, oder in der Telekommunikation eingesetzt werden, aus komplexen Schichtstrukturen, wobei die einzelnen Schichten nur wenige Nanometer dick sind. Zwingt man Elektronen in solch dünne Schichten, so treten Effekte auf, die auf den Prinzipien der Quantenmechanik beruhen und die Bauelementeigenschaften maßgeblich beeinflussen. Mit anderen Worten: die Funktion moderner Halbleiter-Bauelemente beruht ganz wesentlich auf quantenmechanischen Prinzipien, und lässt sich mit klassischen physikalischen Beschreibungen nicht mehr verstehen. Dieses Modul behandelt die Grundlagen quantenmechanischer Beschreibungsweisen, sowie der statistischen Thermodynamik. Sie führt Begriffe wie die Schrödinger-Gleichung, Wellenfunktionen und Erwartungswerte ein, und skizziert die Lösung quantenmechanischer Probleme anhand einfacher Beispiele (z.B. Elektron im Potentialkasten). Darüber hinaus werden Konzepte und Begriffe der statistischen Thermodynamik (Besetzungsstatistiken, Entropie, thermodynamische Hauptsätze) behandelt, die zum Verständnis wichtiger Materialeigenschaften (z.B. Leitfähigkeit von Halbleitern) erforderlich sind.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141265: Quantenmechanik und Statistik

3 SWS (S.137)

## 1.29 Rechnergestützte Schaltungsanalyse

**Nummer:** 149371  
**Kürzel:** rechner\_schalt\_anal  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann  
**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 3

**Ziele:** Die Teilnehmer haben Grundkenntnisse der rechnergestützten Ingenieurarbeit am Beispiel von SPICE und Mathematica erworben. Sie haben beide Simulatoren kennengelernt und verstehen, wie diese anzuwenden sind. Praxisnahe Übungsbeispiele sind dabei mit Blick auf die Inhalte des Studiums der Elektrotechnik und Informationstechnik ausgewählt. Beide Teile untergliedern sich in Vorlesungen im Hörsaal HID und Praktika im CIP-Pool der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.

**Inhalt:** “Rechnergestützte Schaltungsanalyse” besteht aus zwei Teilen. Teil I: Einführung in die Schaltungssimulation mit „SPICE“ Teil II: Einführung in das Computer-Algebra-System (CAS) „Mathematica“.

Im Teil SPICE erlernen die Studierenden u.a. eine Schaltung (z.B. Verstärker, Filter, DC-DC-Wandler) auf Netzlistenebene und als Schaltplan zu beschreiben und diese sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich zu simulieren. Ebenfalls wird gezeigt, wie die Modelle der verwendeten Bauelemente (Transistoren, Operationsverstärker, Widerstände u.v.m.) erstellt und angepasst werden. Darüber hinaus wird auf die Arbeitsweise des Simulators selbst eingegangen, um diesen an die Anforderungen der Analyse entsprechend einzustellen.

Im Teil Mathematica wird den Studierenden die Struktur der Software dahingehend vermittelt, dass diese in der Lage sind, symbolische und numerische Lösungen algebraischer Gleichungen bestimmen zu können. Die Ergebnisse der Analysen von linearen Gleichungssysteme bis hin zu Differentialgleichungen werden mit Hilfe von Kurven, Bildern und Geräuschen dargestellt, bzw. ausgegeben. Anhand von Beispielen aus den Bereichen Ladungsträgersteuerung, Wellentheorie, Brechung / Reflexion, u.v.m. erlernen die Studierenden die Modellierung dieser Systeme und deren Lösung mit moderner Software.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141376: Rechnergestützte Schaltungsanalyse

3 SWS (S.139)

## 1.30 Sprach- und Audiokommunikation

**Nummer:** 149169  
**Kürzel:** sprach\_audio  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin  
**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 3

**Ziele:** Die Studierenden kennen die wesentlichen Begriffe, Methoden und Anwendungen der Sprach- und Audiokommunikation. Dabei haben sie ein eingehendes Verständnis für das enge Zusammenspiel der akustischen und übertragungstechnischen Gegebenheiten und der Wahrnehmung von Sprach- und Audiosignalen für normalhörende und schwerhörige Personen erworben. Die Studierenden kennen die Einflussgrößen und Verfahren für die Übertragung von Sprache und Audio, und wissen, wie mit den Methoden der Signalverarbeitung Sprach- und Audiokommunikation mit hoher Qualität realisiert wird. Die Studierenden verfügen über grundlegende mathematische Fertigkeiten zur Analyse und Synthese von Sprach- und Audiokommunikationsgeräten.

### **Inhalt:**

1. Einführung und Anwendungen
2. Grundlagen der Spracherzeugung
3. Das menschliche Gehör
4. Signalverarbeitung für die Analyse und Synthese von Audiosignalen
5. Statistische Methoden
6. Sprach- und Audioübertragung im Mobilfunk und im Internet
7. Grundbegriffe der Raumakustik
8. Analyse und Synthese akustischer Szenen
9. Grundlagen der akustischen Mensch-Maschine Kommunikation
10. Ausblick

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

### **Veranstaltungen:**

141172: Sprach- und Audiokommunikation 3 SWS (S.143)

## 1.31 Systemtheorie 1

**Nummer:** 149056  
**Kürzel:** system1  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin  
**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 5

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Grundlagen der Systemtheorie. Sie kennen die mathematische Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeitbereich und deren wesentliche Merkmale. Sie kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und können mit diskreten und kontinuierlichen Zufallsvariablen rechnen. Sie verstehen die Grundbegriffe der Informationstheorie und können diese anwenden.

### Inhalt:

#### 1. Signale und Systeme

*Signale, Kenngrößen und Eigenschaften von Signalen, Elementare Operationen, Signalsynthese und Signalanalyse, periodischer Signale, Analog-Digital und Digital-Analog Umsetzung, Systeme*

#### 2. Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung

*Einführung und Definitionen, Mehrstufige Zufallsexperimente, Diskrete Zufallsvariablen, Kontinuierliche Zufallsvariablen*

#### 3. Grundbegriffe der Informationstheorie

\*Grundlegende Fragestellungen der

[system-message] [system-message]system-message

WARNING/2 in <string>, line 12

Inline emphasis start-string without end-string.

[system-message] [system-message]system-message

WARNING/2 in <string>, line 13

Enumerated list ends without a blank line; unexpected unindent. back-refs:

Informationstheorie, Entropiebegriffe, Anwendungen\*

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

### Veranstaltungen:

141171: Systemtheorie 1 - Grundgebiete

4 SWS (S.145)

## 1.32 Systemtheorie 2

<b>Nummer:</b>	149100
<b>Kürzel:</b>	system2
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
<b>Arbeitsaufwand:</b>	180 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	6

**Ziele:** Die Systemtheorie, d.h. eine weitgehend allgemeine mathematische Beschreibung der Signaldarstellung, der Signalverarbeitung und -übertragung in Systemen und die entsprechende Beschreibung der Systeme selbst, bilden die wesentlichen Lerninhalte. Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden zur Beschreibung und Analyse von analogen und digitalen Systemen, sowie den Aufbau von grundlegenden Schaltungen zur analogen und digitalen Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Analyse und der Interpretation von linearen und zeitinvarianten analogen und zeitdiskreten (digitalen) Systemen zu verstehen und zu lösen.

**Inhalt:** Bevor ein Ingenieur ein System entwickeln kann, das beispielsweise dem Austausch von Informationen über größere Entfernungen dienen soll, muss geklärt werden, mit welcher Art von Signalen ein solcher Austausch überhaupt möglich ist. Mathematische Modelle für die Signale und für die die Signale verarbeitenden Systeme werden in dem Modul vermittelt. Konkret werden behandelt:

- **Einführung**
  - Grundbegriffe zu Signalen und Systemen: Linearität und Zeitinvarianz: LTI-Systeme, Kausalität und Stabilität.
- **Kontinuierliche und diskrete Signale**
  - Reelle/komplexe, symmetrische, periodische, begrenzte und beschränkte Signale
  - Diskontinuierliche und schwingungsförmige Elementarsignale und deren Eigenschaften
  - Klassifikation von Signalen.
- **Diskrete LTI-Systeme**
  - Bestimmung des Übertragungsverhaltens mittels  $z$ -Transformation
  - Übertragungsverhalten im Zeitbereich: Diskrete Faltung
  - Übertragungsfunktion, Impulsantwort, Grundstrukturen
  - Eigenschaften: Stabilität, Eigenfunktionen, IIR- und FIR-Systeme
  - Anfangswertprobleme.
- **Die  $z$ -Transformation, zeitdiskrete und discrete Fourier-Transformation**

- Definition und Existenz
- Eigenschaften und Rechenregeln
- Die Rücktransformation.
  
- **Kontinuierliche LTI-Systeme**
  - Verallgemeinerte Funktionen: Distributionen, Dirac-Impuls
  - Bestimmung des Übertragungsverhaltens mittels Laplace-Transformation
  - Übertragungsverhalten im Zeitbereich: Kontinuierliche Faltung
  - Übertragungsfunktion, Impulsantwort, Grundstrukturen
  - Eigenschaften: Stabilität, Eigenfunktionen
  - Zustandsraumdarstellung.
  
- **Die Laplace und Fourier-Transformation, Fourier-Reihe**
  - Definition und Existenz
  - Eigenschaften und Rechenregeln
  - Die Rücktransformation
  - Zusammenhang der Transformationen
  
- **Spektrale Beschreibung von LTI-Systemen**
  - Übertragungsfunktion und Frequenzgang
  - Filter und Allpässe
  
- **Diskretisierte kontinuierliche Signale**
  - Signalabtastung und Signalrekonstruktion

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141218: Systemtheorie 2 - Signaltransformation

5 SWS (S.147)

## 1.33 Systemtheorie 3

<b>Nummer:</b>	149230
<b>Kürzel:</b>	system3
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
<b>Arbeitsaufwand:</b>	180 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	6

**Ziele:** Die Studierenden haben fachspezifische Grundkenntnisse zum sicheren mathematischen Umgang mit stochastischen Modellen für gemessene Signale. Die Studierenden haben die Qualifikation, Signalverarbeitungsprobleme mit Zufallssignalen zu lösen und praktisch relevante Verfahren zum Parameterschätzen in der Signalverarbeitung einzusetzen.

**Inhalt:** Viele in der Elektrotechnik und Informationstechnik vorkommende Signale unterliegen zufälligen Änderungen, oder sind zu komplex, um für sie deterministische Modelle anzugeben. Diese Signale können besser durch stochastische Signalmodelle beschrieben werden, die Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung zugrunde legen. Es werden zunächst die mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung vermittelt. Darauf aufbauend werden Entscheidungsverfahren und das Parameterschätzen vorgestellt. Anschließend werden stochastische Prozesse und die auf sie angewendete Systemtheorie anhand praktisch relevanter Anwendungsfälle behandelt.

Konkrete Themen sind:

- Einführung
  - Definition Stochastischer Prozesse
  - Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen für Prozesse
  - Momentfunktionen stochastischer Prozesse, Definitionen Momentfunktionen erster und zweiter Ordnung
  - Eigenschaften der Kovarianz- und Korrelationsfunktionen, Stationarität, spektrale Leistungsdichte, weißes Rauschen
- Entscheidungsverfahren
  - binäre Entscheidungen, Bayes-Entscheidung, MAP-Test, Maximum-Likelihood-Test, MiniMax-Test
  - Receiver-Operating-Characteristics
- Parameterschätzen
  - Schätzfunktionen und Schätzer
  - Bias, Konsistenz, Cramér-Rao-Schranke, Wirksamkeit
  - Schätzen mit kleinsten Quadraten, Maximum-Likelihood-Schätzer
- Systemtheorie mit stochastischen Prozessen

- Übertragung durch LTI-Systeme
- Lineare Prozesse (AR, MA, ARMA)
- Yule-Walker-Gleichungen
- Wienerfilter
- Statistik mit stochastischen Signalen
  - Schätzung der Kovarianzfunktion eines Rauschsignals, Spektralschätzung, Schätzung der Parameter linearer Prozesse

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141224: Systemtheorie 3 - Stochastische Signale

5 SWS (S.150)

## 1.34 Tutorium

**Nummer:** 149874  
**Kürzel:** tutorialium  
**Verantwortlicher:** Dipl.-Ing. Sabrina Baldus  
**Arbeitsaufwand:** Keine Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:**

**Ziele:** Den Studierenden wird der Einstieg in das Studium erleichtert. Sie sind über inhaltliche und administrative Zusammenhänge informiert, haben Lerngruppen gebildet und haben verschiedene Kompetenzen der Lehrveranstaltungen der ersten Studiensemester vertieft.

**Inhalt:** Das Tutorium erleichtert allen Bachelor-Studienanfängern der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik in den ersten beiden Semestern den Einstieg ins Studium. Beim Tutorium handelt es sich um eine freiwillige Zusatzveranstaltung. In den wöchentlichen Treffen unterstützen so genannte „Tutoren“, meist Studierende aus höheren Semestern, die Erstsemester in der Anfangsphase ihres Studiums. Zunächst werden die Studenten mit der Uni insbesondere mit der Fakultät und den Einrichtungen bekannt gemacht. Die weiteren Themen erstrecken sich von der studentischen Selbstverwaltung über lerntechnische Fragen bis hin zu Freizeitangeboten in der Bochumer Umgebung. Im späteren Verlauf des Tutoriums rücken dann immer stärker fachliche Fragen in den Vordergrund.

**Prüfungsform:** Es handelt sich um eine freiwillige Zusatzveranstaltung.

**Veranstaltungen:**

140000: Tutorium

2 SWS (S.153)

## 1.35 Übertragung digitaler Signale

<b>Nummer:</b>	149103
<b>Kürzel:</b>	uebetr_dig_sig
<b>Verantwortlicher:</b>	Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs
<b>Arbeitsaufwand:</b>	90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
<b>Leistungspunkte:</b>	3

**Ziele:** Die Studierenden verstehen die grundlegenden und bedeutenden Zusammenhänge bei der Übertragung digitaler Signale. Insbesondere kennen sie die zugrunde liegenden physikalischen Bezüge, wobei systematische Methoden zur Beschreibung, Analyse und Synthese für Systeme zur Übertragung digitaler Signale gelehrt werden.

**Inhalt:** Im Kontext der Mobilfunkstandards Global System for Mobile Communications (GSM) und Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) geht es um die grundlegenden Methoden zur Übertragung digitaler Signale. Das Kernstück bilden Modulationsverfahren, die in lineare und nichtlineare Verfahren unterteilt sind. Von den linearen Modulationsverfahren werden die Amplitudenumtastung, die Phasenumtastung, sowie die Quadraturamplitudenmodulation und von den nichtlinearen Modulationsverfahren werden die kontinuierliche Frequenzmodulation, die Minimumumtastung, die Gauß'sche Minimumumtastung, sowie die Phasenmodulation behandelt. Als Empfangstechniken werden kohärente und inkohärente Demodulationsverfahren angesprochen, wie zum Beispiel der Produkt-Demodulator, der Zwischenfrequenz-Demodulator, der Hüllkurvenempfänger, der Frequenz-Diskriminator und der Differenz-Demodulator, wozu auch auf die Träger- und die Symboltakt-Rückgewinnung eingegangen wird. Zudem wird die Impulsformung in Bezug auf Nachbarsymbolstörungen und benötigte Bandbreite eingehend erörtert. Zur Behandlung der Impulsformung gehört auch der durch Rauschen auf dem Kanal gestörte Empfang, der die signalangepasste Filterung und den Korrelationsempfang umfasst. Schließlich wird noch auf die Maximum-A-Posteriori- und Maximum-Likelihood-Entscheidungsregeln zur Nachrichtendetektion eingegangen und die resultierenden Symbolfehler- und Bitfehler-Wahrscheinlichkeiten werden anhand des Leistungs-Bandbreite-Digrammes in Hinblick auf Kanalkapazität und Shannon-Grenze diskutiert.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

141199: Übertragung digitaler Signale

3 SWS (S.155)

## 1.36 Vertiefungspraktikum Elektronik

**Nummer:** 149282  
**Kürzel:** Vertprak\_el  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz  
**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 3

**Ziele:** Die Teilnehmer haben Verständnis der Grundfunktion elementarer elektronischer Bauelemente, Schaltungen und Systeme und des Einflusses von Betriebsparametern auf die Funktionalität erlangt.

**Inhalt:** Im Praktikum wird anhand von 10 Versuchen eine Einführung in vier verschiedene Teilgebiete der Elektronik gegeben: (1) Elektronische Halbleiterbauelemente in 3 Versuchen (Kennlinien von pn-Dioden, Feldeffekttransistoren und Halbleiterlasern), (2) elektronische Schaltungen und Systeme der Kommunikationselektronik in 3 Versuchen (Transistorgrundschaltungen, Operationsverstärker, Phasenregelschleifen), (3) Leistungselektronik in 2 Versuchen (Hoch-/Tiefsetzsteller) und (4) Plasmatechnik in 2 Versuchen (Plasma-Diagnostik mittels Spektroskopie und Langmuir-Sonde).

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

142104: Bachelor-Vertiefungspraktikum Elektronik

3 SWS (S.76)

## 1.37 Vertiefungspraktikum Informationstechnik

**Nummer:** 149102  
**Kürzel:** vertprak\_it  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin  
**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 3

**Ziele:** In diesem Praktikum wurde ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Funktionen informationstechnischer Systeme anhand praktischer Versuche erworben. Die Studierenden haben die zur Charakterisierung einfacher informationstechnischer Systeme erforderliche Messtechnik erlernt, können diese zielgerichtet anwenden und Meßergebnisse dokumentieren.

**Inhalt:** Das Praktikum Informationstechnik gibt in 10 Versuchen eine Einführung in sechs verschiedene Teilgebiete der Informationstechnik: Die Versuche behandeln (1) Automatisierungstechnik (Spurensucher und Autonomes Fahrzeug), (2) Kommunikationsakustik (Quellenlokalisierung mit Mikrofonarrays und Auditive Virtuelle Umgebung), (3) Medizintechnik (Ultraschallbildgebung - Praktische Aspekte und Signalverarbeitung), (4) Photonik (Glasfaserübertragungsstrecke), (5) Digitale Kommunikationssysteme (Amplitudenmodulation und Digitale Modulation) und (6) Integrierte Systeme (Digitale Übertragungsstrecke).

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

### Veranstaltungen:

142105: Bachelor-Vertiefungspraktikum Informationstechnik      3 SWS (S.78)

## 1.38 Vertiefungsseminar Elektronik

**Nummer:** 149094  
**Kürzel:** vertsem\_el  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis  
**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 3

**Ziele:** Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.

**Inhalt:** Im Modul wird eine aktuelle Thematik aus dem gesamten Gebiet der Elektronik bearbeitet, dabei werden zwei parallele Seminare mit jeweils verschiedenen Themenschwerpunkten wahlweise angeboten. Die Themenschwerpunkte werden durch die beiden jeweils betreuenden Bereiche (zwei von fünf rotierend) aus den Teilgebieten (1) Elektronische Materialien/Nanoelektronik/Optoelektronik, (2) elektronische Schaltungen, (3) Integrierte Systeme, (4) Leistungselektronik und (5) Plasmatechnik festgelegt. Beispiele für Themenschwerpunkte sind Technologie der Mikroelektronik oder Verstärkergrundschaltungen. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

143106: Bachelor-Vertiefungsseminar Elektronik

3 SWS (S.80)

## 1.39 Vertiefungsseminar Informationstechnik

**Nummer:** 149231  
**Kürzel:** vertsem\_it  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz  
**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)  
**Leistungspunkte:** 3

**Ziele:** Die Studierenden sind befähigt, selbständig Literatur zu einem gegebenen Thema zu sichten, die wesentlichen Inhalte zu erfassen und diese wiederzugeben. Sie haben die Schlüsselqualifikationen zur Präsentation ihrer Ergebnisse: sowohl die schriftliche Ausarbeitung eines Themas, als auch Präsentationstechniken und rhetorische Techniken.

**Inhalt:** Es werden aktuelle Themen aus dem gesamten Gebiet der Informationstechnik bearbeitet. Die Themenbereiche umfassen Automatisierungstechnik, Kommunikationsakustik und -systeme, Medizintechnik, Photonik und Terahertztechnologie, Softwaretechnik, Eingebettete Systeme in der Informationstechnik. Mögliche Schwerpunkte innerhalb dieser Bereiche können z.B. Mobilfunksysteme, bildgebende Verfahren in der Medizintechnik und Mensch-Maschine Schnittstellen sein. Die zu bearbeitenden Themen werden den Student/innen zur Auswahl angeboten. Die Seminare werden nach Themenbereichen zusammengestellt. Dabei geht es nicht um die reine Wissensvermittlung, sondern das Erlernen des wissenschaftlichen Diskurses. Daraus resultiert eine Anwesenheitspflicht an der zu Beginn des Seminars festgelegten Anzahl von Einzelterminen.

**Prüfungsform:** siehe Lehrveranstaltungen

**Veranstaltungen:**

143107: Bachelor-Vertiefungsseminar Informationstechnik 3 SWS (S.82)

## **Kapitel 2**

# **Veranstaltungen**

## 2.1 141130: Allgemeine Elektrotechnik 1 - Elektrische Netzwerke

<b>Nummer:</b>	141130
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	rechnerbasierte Präsentation
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Dr.-Ing. Jan Barowski M. Sc. Dennis Pohle Dipl.-Ing. Martin Schreurs M. Sc. Jonas Wagner
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Montag den 15.10.2018

Vorlesung Montags: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im HID

Vorlesung Montags: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im ID 04/445

Übung Montags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im HID

Übung Montags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 04/445

Zusatzübung (alternativ) Mittwochs: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im ID 04/445

Zusatzübung (alternativ) Mittwochs: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im ID 03/445

Zusatzübung (alternativ) Mittwochs: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im ID 04/459

Zusatzübung (alternativ) Mittwochs: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im ID 04/471

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Donnerstag den 04.04.2019

Zusatzübung Donnerstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/445

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und Gesetze zur Berechnung von Strömen und Spannungen in elektrischen Gleich- und Wechselstromkreisen. Sie haben die Fähigkeit, elektrische Netzwerke zu analysieren, mathematisch korrekt zu beschreiben und umzuwandeln. Sie haben die Grundlagen der komplexen Wechselstromrechnung verstanden und können diese auf praktische Beispiele anwenden.

### Inhalt:

- Lineare Gleichstromschaltungen: Zählpeile; Strom- und Spannungsquellen; Die Kirchhoffschen Gleichungen; einfache Widerstandsnetzwerke (Spannungsteiler, Stromteiler); reale Strom- und Spannungsquellen;

Wechselwirkungen zwischen Quelle und Verbraucher (Zusammenschaltung von Spannungsquellen, Leistungsanpassung, Wirkungsgrad); Superpositionsprinzip; Analyse umfangreicher Netzwerke.

- Übergang zu zeitabhängigen Strom und Spannungsformen: Übersicht sowie Einführung verschiedener Kenngrößen (Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Maximalwert, Spitzenwert, Spitze-Spitze-Wert, Schwingungsbreite).
- Wechselstrom und Wechselspannung: Das Zeigerdiagramm; Komplexe Wechselstromrechnung; Beschreibung konzentrierter RLC Bauelemente und idealer Quellen; Einführung der Ortskurven; Berechnung einfacher Wechselstromkreise über die komplexe Ebene; Energie und Leistung bei Wechselspannung; Leistungsanpassung.
- Analyse von Netzwerken: Maschenstromverfahren; Knotenpotenzialverfahren.
- Einführung zu Zweitoren: Torbedingung; Zweitorgleichungen in Matrixform (Impedanz-, Admittanz-, Hybrid-, Kettenform); Zweitoreigenschaften (Reziprozität, Symmetrie); Matrizen elementarer Zweitore.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Mathematische Vorkenntnisse über die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung sowie der Linearen Algebra

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.2 141288: Allgemeine Elektrotechnik 2 - Felder

<b>Nummer:</b>	141288
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Blackboard Folien rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz
<b>Dozenten:</b>	Dr.-Ing. Gerhard Roll M. Sc. Vera Bracht Dr.-Ing. Ralf Hereth M. Sc. Stefan Ries M. Sc. Marcel Rudolph
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	6
<b>Leistungspunkte:</b>	7
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Montag den 01.04.2019 im HID  
Vorlesung Montags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im HID  
Vorlesung Donnerstags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im HID  
Übung Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im HZO 60  
Übung Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 03/445  
Übung Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 03/471  
Übung Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/459  
Übung Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/471

**Ziele:** Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Maxwellschen Theorie in Integralform sowie einiger einfacher Anwendungen dieser Theorie. Sie sind in der Lage, einfache Aufgabenstellungen dazu rechnerisch zu bearbeiten. Die Maxwellsche Theorie beschreibt alle makroskopischen elektromagnetischen Erscheinungen. Ihre Kenntnis wird in zahlreichen Lehrveranstaltungen im weiteren Studienverlauf vorausgesetzt.

**Inhalt:** Inhalt der Veranstaltung ist eine Einführung in die Maxwellsche Theorie in Integralform. Die Veranstaltung besitzt die folgende Gliederung:

- Das elektrostatische Feld: Elektrische Feldstärke; elektrische Flussdichte; elektrisches Potential; die Kapazität; Energie und Kräfte im elektrostatischen Feld; Materie im elektrischen Feld
- Der elektrische Strom: Stromdichte und Stromstärke; ohmsches Gesetz; Strömungsfelder; Energieumsetzung im elektrischen Stromkreis

- Das magnetische Feld: Magnetische Flussdichte; magnetische Erregung; Lorentz-Kraft; Durchflutungsgesetz, die magnetischen Eigenschaften der Materie; magnetische Kreise; Anwendungen der magnetischen Kraftwirkung
- Die elektromagnetische Induktion: Bewegungsinduktion; Transformationsinduktion; Induktionsgesetz; Selbst- und Gegeninduktion; Berechnung von Induktivitäten; Energie im magnetischen Feld; Wirbelströme und Stromverdrängung
- Der Transformator: Der ideale Transformator; Ersatzschaltungen für den realen Transformator; Einsatzbereiche von Transformatoren

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Notwendig sind Kenntnisse über die Grundlagen der Differential-, Integral- und Vektorrechnung, wie sie im Mathematikunterricht im Grundkurs der gymnasialen Oberstufe unterrichtet werden. Weiterhin werden Kenntnisse über lineare Gleich- und Wechselstromschaltungen (Kirchhoffsche Gleichungen, komplexe Wechselstromrechnung) vorausgesetzt, wie sie in der Vorlesung “Allgemeine ET 1 - Elektrische Netzwerke” vermittelt werden.

**Arbeitsaufwand:** 210 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 6 SWS entsprechen in Summe 84 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 6 Stunden pro Woche, in Summe 84 Stunden, erforderlich. Etwa 42 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.3 141086: Allgemeine Elektrotechnik 3 - Energietechnik

<b>Nummer:</b>	141086
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Folien Moodle Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis M. Sc. Johnny Chhor
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Montag den 15.10.2018

Vorlesung Donnerstags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im HID

Übung Montags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im HNC 20

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen lineare zeitinvariante Systeme und ihre mathematische Beschreibung. Sie verstehen das Prinzip der **Gewinnung elektrischer Energie** aus unterschiedlichen Primärenergieträgern sowie deren wesentliche Eigenschaften, Vor- und Nachteile. Die Studierenden haben dadurch ein Bewusstsein für die gesellschaftliche und ethische Verantwortung bei der Nutzung von nicht-regenerativen Energien entwickelt. Die Studierenden überblicken die Zusammenhänge zwischen den wesentlichen **Komponenten von Energieversorgungsnetzen** und verstehen die daraus resultierende Strukturen. Die Studierenden beherrschen die auf physikalischem Verständnis beruhende Modellierung aller wesentlichen Einrichtungen der elektrischen Energietechnik, und können diese auf Basis geeigneter Arbeitstechniken sicher anwenden. Dies umfasst insbesondere die mathematischen Grundgleichungen, welche die physikalischen Größen der Betriebsmittel und Maschinen miteinander verknüpfen. Das fundierte fachliche Wissen über **Maschinen und Geräte** (von MilliWatt bis MegaWatt), die unser technisches Leben prägen, wird in unterschiedlichsten Berufsfeldern gefordert, und ermöglicht die Kommunikation mit den Spezialisten der jeweiligen Fachgebiete. Das vermittelte fachliche Wissen über den Energieeinsatz ist im Hinblick auf die aktuelle Diskussion über die Energie- und CO<sub>2</sub>-Problematik wichtig, um in der öffentlichen Diskussion belastbare Standpunkte vertreten, und fundiert argumentieren zu können.

**Inhalt:** Die Vorlesung schließt durch die Behandlung linearer zeitinvarianter Systeme an die Vorlesungen "Allgemeine Elektrotechnik 1 und 2" an. Zur Einführung in die Energietechnik wird dann die Energieversorgung thematisiert. Sie umfasst die Erzeugung, den Transport (über weite Strecken),

die Verteilung (über kurze Strecken) und die Anwendung elektrischer Energie. Die Wirkungsweise der wichtigsten **Kraftwerkstypen** in Bezug zum zugehörigen Primärenergieträger (Kohle, Gas, Öl, Kernkraft, Wasser, Wind, Sonne, ...) wird dargestellt. In diesem Zusammenhang werden der **Energiebegriff** und der **Wirkungsgrad** genau definiert. Die Grundprinzipien für die **Übertragung und Verteilung** elektrischer Energie mittels Dreileitersystem ("Drehstrom") sowie die dafür wesentlichen mathematischen Konzepte (wie z.B. die symmetrischen Komponenten) werden erläutert. Nun wendet sich die Vorlesung den für die Erzeugung, Übertragung, Verteilung und vor allen Dingen auch für die Anwendung wesentlichen elektrischen und elektromechanischen Maschinen zu. Zunächst wird das Prinzip ihrer Wirkungsweise erläutert. Es folgt dann die Beschreibung der Gleichstrommaschine, bei der die eben erläuterte **Wirkungsweise elektrischer Maschinen** besonders anschaulich dargestellt werden kann. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Erzeugung von Gleichspannungen aus Wechsel- oder Drehspannungsnetzen eingegangen, wobei leistungselektronische Bauelemente zur Anwendung kommen. Es folgt eine detaillierte Beschreibung des **Transformators** und des **Synchrongenerators**, der wichtigsten Betriebsmittel für den Aufbau von Energieversorgungsnetzen. Das Betriebsverhalten der **Induktionsmaschine** bei fester und variabler Speisefrequenz wird vorgestellt. Den Abschluss der Vorlesung bildet ein Abschnitt über den Aufbau von Energieversorgungsnetzen sowie deren hauptsächliche Schutz- und Erdungskonzepte.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Beherrschung der Inhalte der Vorlesungen Allgemeine Elektrotechnik 1 und 2

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.4 141365: Allgemeine Elektrotechnik 4 - Theoretische Elektrotechnik

<b>Nummer:</b>	141365
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	6
<b>Leistungspunkte:</b>	8
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Dienstag den 02.04.2019

Vorlesung Dienstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im HID

Vorlesung Donnerstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im HID

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 03/411

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/401

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 03/455

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 03/419

**Ziele:** Elektromagnetische Phänomene bilden die Grundlage nahezu aller technischen Anwendungen, die im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik behandelt werden. Die Studierenden beherrschen zum einen die physikalische Natur der Felder und ihrer Wechselwirkung mit Materie, zum zweiten die für ihre Beschreibung geeigneten mathematischen Begriffe. Die Studierenden können die Herleitung der Maxwell'schen Gleichungen aus wenigen ausgewählten Grundbeobachtungen nachvollziehen und sie als Werkzeuge zur Modellierung und Simulation wichtiger Phänomene einsetzen.

### Inhalt:

- Einführung
- Mathematische Grundlagen
- Elektrostatik
- Magnetostatik
- Lösungsmethoden der Feldgleichungen
- Elektrodynamik
- Regime elektromagnetischer Probleme, Anwendungen

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Grundlagen der Elektrotechnik und Mathematik, z.B. aus den Vorlesungen

- Allgemeine Elektrotechnik 1, 2 und 3
- Mathematik 1, 2 und 3

**Arbeitsaufwand:** 240 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 6 SWS entsprechen in Summe 84 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 6 Stunden pro Woche, in Summe 84 Stunden, erforderlich. Etwa 72 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.5 141003: Automatisierungstechnik

<b>Nummer:</b>	141003
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Folien Moodle Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze M. Sc. Michael Schwung
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Donnerstag den 11.10.2018

Vorlesung Donnerstags: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im ID 04/471

Vorlesung Donnerstags: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im ID 04/459

Übung Freitags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 04/471

Übung Freitags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 04/459

**Ziele:** Die Studierenden kennen die fachspezifischen Grundlagen der Automatisierungstechnik. Durch die Übungen haben sie erste Erfahrungen im Umgang und der Anwendung der systemtheoretisch begründeten Methoden auf unterschiedliche Anwendungsbeispiele gesammelt. Dabei wurden die Methoden zur Beschreibung und Analyse dynamischer Systeme und zum Steuerungsentwurf erlernt, wobei sowohl wertkontinuierliche als auch ereignisdiskrete Systeme beherrscht werden.

**Inhalt:** Die Vorlesung behandelt die grundlegenden automatisierungstechnischen Aufgaben und Methoden in drei Teilen:

- Einführung
  - Ziele und Aufgaben der Automatisierungstechnik
  - Grundlegende Eigenschaften dynamischer Systeme
- Automatisierung kontinuierlicher Systeme
  - Beschreibung und Verhalten kontinuierlicher Systeme
  - Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit
  - Stabilität
  - Einstellregeln für PID-Regler
  - Zustandsbeobachtung und Diagnose kontinuierlicher Systeme
- Automatisierung und Verhalten diskreter Systeme

- Beschreibung diskreter Systeme
- Entwurf diskreter Steuerungen
- Zustandsbeobachtung und Diagnose diskreter Systeme

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

**Inhalte der Lehrveranstaltungen**

- Module Mathematik 1, 2, 3
- Module Systemtheorie 1, 2, 3

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

**Literatur:**

[1] Lunze, Jan "Automatisierungstechnik - 4. Auflage", De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2016

## 2.6 142161: Bachelor-Grundlagenpraktikum ETIT

<b>Nummer:</b>	142161
<b>Lehrform:</b>	Praktikum
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann Prof. Dr.-Ing. Martin Hoffmann Prof. Dr. Martin R. Hofmann Prof. Dr.-Ing. Michael Hübner Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Montag den 08.10.2018

Praktikum Montags: ab 14:00 bis 17:00 Uhr im ICN 02/625

Praktikum Montags: ab 14:00 bis 17:00 Uhr im NB 04

Praktikum Dienstags: ab 14:00 bis 17:00 Uhr im ICN 02/625

Praktikum Dienstags: ab 14:00 bis 17:00 Uhr im NB 04

**Ziele:** Die Absolventen sind befähigt, in einem kleinen Team Aufgaben aus dem Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik zu lösen und die Ergebnisse in ingenieurwissenschaftlicher Weise zu dokumentieren. Sie können gezielt Methoden der strukturierten Analyse anwenden, um beispielsweise Fehler in einer selbst entworfenen Messschaltung, oder deren Realisierung zu finden und zu eliminieren. Sie sind in der Lage, elektrotechnische Experimente unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften durchzuführen.

**Inhalt:** Das Grundlagenpraktikum vermittelt die Umsetzung von Inhalten der Module 'Allgemeine Elektrotechnik 1 & 2', 'Systemtheorie 1' und 'Physik' in die Praxis. In einem einführenden Versuch werden sie mit grundlegenden elektrischen Messgeräten vertraut gemacht, insbesondere mit dem Oszilloskop, mit dem sie die Zeitfunktionen elektrischer Spannungen sichtbar machen können. In weiteren Versuchen vermessen sie Gleich- und Wechselstromschaltungen, elektrische und magnetische Felder und elektrische Strömungsfelder. Sie untersuchen die Eigenschaften realer Transformatoren, entwerfen

und vermessen einfache elektrische Filter. Sie machen Experimente zur Signalabtastung und Quantisierung und untersuchen Verfahren zur Signalkodierung und -übertragung durch Arbeiten an PCs. Die gerade dargestellten neun elektrotechnischen und informationstechnischen Versuche werden ergänzt um drei physikalische Versuche zum Stoff der Vorlesung 'Experimentalphysik'.

Die Studierenden erhalten schriftliche Versuchsunterlagen, die sie in die Thematik der Versuche einführen und die Aufgabenstellungen präzisieren. Jeder Versuch wird eingeleitet durch ein Vorgespräch mit dem Versuchsbetreuer, in dem die zugrunde liegende Theorie und die Messaufgaben besprochen werden. Während der eigentlichen Versuchsdurchführung bauen sie Messschaltungen auf und führen die erforderlichen Messungen durch. Die Resultate werden in geeigneter Form protokolliert. Auf der Basis dieser Protokolle fertigen sie Versuchsausarbeitungen an, die den Versuch kurz beschreiben, die Messergebnisse wiedergeben und kommentieren. Die Versuchberichte werden überprüft und müssen gegebenenfalls korrigiert werden, damit ihnen der Versuch als erfolgreiche Prüfungsleistung anerkannt wird.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

**Vorlesungen:**

- Allgemeine Elektrotechnik 1 - Elektrische Netzwerke
- Allgemeine Elektrotechnik 2 - Felder
- Systemtheorie 1 - Grundgebiete
- Experimentalphysik

Dieses Praktikum wird normalerweise im 3. Fachsemester durchgeführt. Eine frühere Teilnahme ist nicht möglich.

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: 14 Wochen zu je 3 SWS entsprechen 42 Stunden Anwesenheit. Für die Vorbereitung und Ausarbeitung werden jeweils ca 3 Stunden, insgesamt 42 Stunden veranschlagt. Für die Präsentation sind ca. 6 Stunden vorgesehen.

**exam:** Praktikum, studienbegleitend

## 2.7 142064: Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen

**Nummer:** 142064  
**Lehrform:** Praktikum  
**Verantwortlicher:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch  
**Dozenten:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch  
M. Sc. Eike Grundkötter  
M. Sc. Santiago Hidalgo  
**Sprache:** Deutsch  
**SWS:** 2  
**Leistungspunkte:** 2  
**angeboten im:** Wintersemester und Sommersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Dienstag den 16.10.2018  
Praktikum Dienstags: ab 14:15 bis 17:00 Uhr im ICN 03/623

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Dienstag den 07.05.2019  
Praktikum Dienstags: ab 14:00 bis 17:00 Uhr im ICN 03/623

**Ziele:** In diesem Praktikum wird die Verbindung zwischen der Theorie elektronischer Schaltungen und der praktischen Erprobung im Labor hergestellt. Die Versuche im Labor sind dem Vorlesungsfortschritt angepasst. Die Studierenden beherrschen nach der Teilnahme am Praktikum die messtechnische Überprüfung der Schaltungseinheiten und den Umgang mit elektronischen Testgeräten.

**Inhalt:** Begleitend zur Vorlesung 'Elektronik 2 - Schaltungen' werden im Praktikum die beiden zentralen Themen der elektronischen Schaltungstechnik - Arbeitspunkteinstellung und Signalübertragung - behandelt. Anhand ausgewählter Versuche wird für diskrete und integrierte Schaltungen der Einfluss äußerer Randbedingungen auf die Übertragungsstabilität ermittelt. Das Übertragungsverhalten und die Parameter-Empfindlichkeit gegenüber Toleranzen und parasitären Effekten ist Gegenstand der Untersuchungen.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Elektronische Bauelemente

**Arbeitsaufwand:** 60 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: 14 Wochen zu je 2 SWS Praktikum entsprechen in Summe 28 Stunden Anwesenheit. Es verbleiben 32 Stunden zur Vorbereitung und Ausarbeitung der Praktikumsversuche.

**exam:** Praktikum, studienbegleitend

## 2.8 142080: Bachelor-Praktikum Energietechnik

<b>Nummer:</b>	142080
<b>Lehrform:</b>	Praktikum
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Dipl.-Ing. Abdoukarim Bouabana
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	2
<b>Leistungspunkte:</b>	2
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Vorbesprechung: Mittwoch den 03.04.2019 ab 14:15 bis 15:45 Uhr im HID  
Praktikum Dienstags: ab 15:00 bis 18:00 Uhr im ICN 03/637  
Praktikum Donnerstags: ab 13:00 bis 16:00 Uhr im ICN 03/637

**Ziele:** Die Studierenden sind mit dem **Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln und grundlegenden Messverfahren** in der Energietechnik vertraut. Bei der Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Auswertung von Versuchen haben sie wertvolle, auf das Berufsleben vorbereitende praktische Erfahrungen gesammelt. Der Unterschied zwischen Theorie und Praxis ist Ihnen durch den Vergleich der im Praktikum ermittelten Messwerte mit den theoretischen Vorhersagen, sowie die Diskussion der Unterschiede deutlich geworden. Durch die Arbeit in kleinen Gruppen, bei denen jeweils ein(e) andere(r) die Verantwortung und Leitung übernommen hat, haben die Studierenden effektive Zusammenarbeit erlernt und damit die Fähigkeit zur späteren Zusammenarbeit im betrieblichen, oder wissenschaftlichen Umfeld erworben.

**Inhalt:** Die wichtigsten in der Vorlesung 'Allgemeine Elektrotechnik 3' behandelten elektrischen Betriebsmittel werden im energietechnischen Grundlagenpraktikum von den Studierenden selbst untersucht. Insgesamt stehen sechs Versuche, nämlich Gleichstromnebenschlussmaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Transformator, Siliziumgleichrichter in Einphasen-Brückenschaltung und Symmetrierung von Einphasenlasten am Drehstromnetz zur Verfügung. Jeder Teilnehmer am Praktikum nimmt an ausgewählten **vier dieser sechs Versuche** teil, wobei mindestens ein Maschinenversuch absolviert werden muss. Das Praktikum ermöglicht intensive Erfahrungen nicht nur mit den elektrischen Betriebsmitteln selbst, sondern auch mit Messgeräten und dem Betrieb eines komplexen energietechnisch ausgerichteten Versuchsstands. **Elektrische Energie und ihre Anwendung wird so direkt erfahrbar.**

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Beherrschung der Inhalte der Vorlesungen  
Allgemeine Elektrotechnik 1-3

**Arbeitsaufwand:** 60 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: Vier Versuche zu je 4 Stunden ergeben 16 Stunden Anwesenheit. Die Vorbereitung eines Versuchs erfordert knapp 3 Stunden, die Nachbereitung und Auswertung der Messergebnisse im Mittel 5 Stunden. 12 Stunden sind für die Dokumentation angesetzt.

**exam:** Praktikum, studienbegleitend

## 2.9 142222: Bachelor-Praktikum MATLAB A

<b>Nummer:</b>	142222
<b>Lehrform:</b>	Praktikum
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin M. Sc. Ali Kariminezhad Prof. Dr.-Ing. Dorothea Kolossa
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	2
<b>Leistungspunkte:</b>	2
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Dienstag den 09.10.2018

Praktikum Dienstags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 03/139

**Ziele:** Die Studierenden haben Grundkenntnisse in Matlab und beherrschen auch spezielle Aspekte der MATLAB-Programmierung. MATLAB ist eine weit verbreitete Programmiersprache der Firma TheMathworks, Inc. Sie wird zur Lösung von technisch-wissenschaftlicher Fragestellungen sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Praxis intensiv genutzt. Die Studierenden haben die wesentlichen Funktionen und Eigenschaften von MATLAB im Kontext interessanter Anwendungen kennengelernt. Sie überblicken die Unterschiede des Programmierens in MATLAB von anderen gängigen Programmiersprachen, z.B. das Rechnen mit Vektoren und Matrizen und die einfache Implementation von grafischen Benutzerschnittstellen. Zugleich verfügen sie über ein vertieftes Verständnis für Anwendungen in der Kommunikationstechnik und der Audiosignalverarbeitung.

**Inhalt:** Die Studierenden werden in den Versuchen dieses Praktikums schrittweise an die speziellen Merkmale der MATLAB Programmierung herangeführt. Die wesentlichen Inhalte des Praktikums sind:

- Erzeugung und Verwendung von Vektoren, Matrizen und Operatoren
- Speicher- und laufzeiteffiziente Programmierung
- Einfache Dateneingabe und -ausgabe, grafische Darstellung eindimensionaler Signale
- Entwurf digitaler Filter, Berechnung des Frequenzgangs, Spektralanalyse
- Implementation einfacher grafischer Benutzerschnittstellen
- Die Signal Processing Toolbox und die DSP Systems Toolbox

- Verwendung von Cell Arrays
- Debuggen von MATLAB Code

Die Programmiermethoden werden anhand von Anwendungen aus der Kommunikationstechnik und der Kommunikationsakustik erlernt, z.B.

- LTI Systeme (Digitale Filter)
- Kompression (Huffman Code)
- BPSK Modulation/Demodulation (Basisband Übertragung)
- Kanalcodierung (Wiederholungs-Codes,...)
- MISO Broadcast Kanal (Beamforming vs. TDMA)
- Audiosignalequalizer
- Auditorische Filterbank
- Merkmalsextraktion für die Audioklassifikation
- Gaußsche Mischmodelle für die Klassifikation
- Flexible Multikanalfilterung unter Verwendung von Cell Arrays
- Quellenverfolgung in Echtzeit mit DSP Systems Toolbox und Kinect

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der

- Vorlesungen Systemtheorie 1 und 2
- Vorlesung Übertragung digitaler Signale
- Vorlesung Sprach- und Audiokommunikation

**Arbeitsaufwand:** 60 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: 14 Wochen zu je 2 SWS Praktikum entsprechen in Summe 28 Stunden Anwesenheit. Es verbleiben 32 Stunden zur Vorbereitung und Ausarbeitung der Praktikumsversuche.

**exam:** Praktikum, studienbegleitend

## 2.10 142223: Bachelor-Praktikum MATLAB B

<b>Nummer:</b>	142223
<b>Lehrform:</b>	Praktikum
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Dr.-Ing. Stefanie Dencks
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	2
<b>Leistungspunkte:</b>	2
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Vorbesprechung: Mittwoch den 10.04.2019 ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/471  
Praktikum Mittwochs: ab 10:00 bis 12:00 Uhr im ID 03/121

**Ziele:** Die Studierenden haben Grundkenntnisse in MATLAB und beherrschen auch spezielle Aspekte der MATLAB-Programmierung. MATLAB ist eine weit verbreitete Programmiersprache der Firma TheMathworks Inc. Sie wird zur Lösung von technisch-wissenschaftlichen Fragestellungen sowohl in der Forschung als auch in der industriellen Praxis intensiv genutzt. Die Studierenden haben die wesentlichen Funktionen und Eigenschaften von MATLAB im Kontext interessanter Anwendungen kennengelernt. Sie überblicken die Unterschiede des Programmierens in MATLAB von anderen gängigen Programmiersprachen. Sie haben erste Erfahrungen bzgl. der Implementierung von Finite-Differenzen-Simulationen und der Nutzung paralleler Programmierung und Einbindung von externen Funktionen zur Beschleunigung von Berechnungen gewonnen.

**Inhalt:** Die Studierenden werden anhand von 2 Aufgabenstellungen (Simulation einer einfachen Ultraschallwellenausbreitung, Bildverarbeitung und Steganographie) an die Programmierung von Finite-Differenzen-Simulationen und an die Nutzung paralleler Programmieretechniken sowie der Nutzung externer Funktionen aus MATLAB heraus herangeführt.

### Die wesentlich vermittelten Inhalte sind:

- Dokumentation von Programmcode und Ergebnissen
- Abschätzung benötigter Kapazitäten
- Verwendung von Vektoren, Matrizen und Operatoren
- Programmierung einer Finite-Differenzen-Methode
- Speicher- und laufzeiteffiziente Programmierung
- Nutzung externer Funktionen in C/C++ aus MATLAB (MEX-Files)

- Debuggen von MATLAB Code / MEX-Files
- Beschleunigung durch parallele Programmierung
- Profiling

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte “Lehrveranstaltungen Bachelor-Praktikum MATLAB A”, “Elektrotechnik 4 -Theoretische Elektrotechnik”, “Mathematik 3”, “Signale und Systeme 2 - Signaltransformation”

**Arbeitsaufwand:** 60 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: 14 Wochen zu je 2 SWS Praktikum entsprechen in Summe 28 Stunden Anwesenheit. Es verbleiben 32 Stunden zur Vorbereitung und Ausarbeitung der Praktikumsversuche.

**exam:** Praktikum, studienbegleitend

## 2.11 142104: Bachelor-Vertiefungspraktikum Elektronik

<b>Nummer:</b>	142104
<b>Lehrform:</b>	Praktikum
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz Prof. Dr. Martin R. Hofmann Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Vorbesprechung: Donnerstag den 11.10.2018 ab 14:15 bis 15:45 Uhr im HID

Praktikum (alternativ) Mittwochs: ab 14:00 bis 17:00 Uhr im ID

Praktikum (alternativ) Donnerstags: ab 14:00 bis 17:00 Uhr im ID

**Ziele:** Die Studierenden haben Verständnis der Grundfunktion elementarer elektronischer Bauelemente, Schaltungen und Systeme und des Einflusses von Betriebsparametern auf die Funktionalität erlangt.

**Inhalt:** Im Praktikum wird anhand von 10 Versuchen eine Einführung in vier verschiedene Teilgebiete der Elektronik gegeben:

- 1) Elektronische Halbleiterbauelemente in 3 Versuchen (Halbleiterdioden, Feldeffekttransistoren und Laserdioden)
- 2) elektronische Schaltungen und Systeme der Kommunikationselektronik in 3 Versuchen (Thermische Modellierung, Operationsverstärker, Phasenregelschleife)
- 3) Leistungselektronik in 2 Versuchen (Hoch-/Tiefsetzsteller)
- 4) Plasmatechnik in 2 Versuchen (Schichtabscheidung und Oberflächenbehandlung mit Niederdruck-Plasmen)

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Lehrveranstaltung (Semester):

- Elektronische Materialien (2)
- Elektronik I - Bauelemente (3)

- Elektronik II - Schaltungen (4)
- Informatik 3 - Digitaltechnik (3)
- Allgemeine Elektrotechnik 3 - Energietechnik (3)

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: Das Praktikum findet über 10 Wochen mit je 3 Stunden statt, entsprechend 30 Stunden Anwesenheit. Für die Vorbereitung werden 30 Stunden (3 Stunden je Versuch), für die Ausarbeitung der Praktikumsberichte insgesamt 30 Stunden veranschlagt.

**exam:** Praktikum, studienbegleitend

## 2.12 142105: Bachelor-Vertiefungspraktikum Informationstechnik

<b>Nummer:</b>	142105
<b>Lehrform:</b>	Praktikum
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Vorbesprechung: Donnerstag den 11.10.2018 ab 14:15 bis 15:45 Uhr im  
HID

Praktikum Donnerstags: ab 14:15 bis 17:00 Uhr

**Ziele:** Es wurde ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Funktionen informationstechnischer Systeme anhand praktischer Versuche erworben. Die Studierenden haben die zur Charakterisierung einfacher informationstechnischer Systeme erforderliche Messtechnik erlernt, können diese zielgerichtet anwenden und Meßergebnisse dokumentieren.

**Inhalt:** Das Praktikum Informationstechnik gibt in 10 Versuchen eine Einführung in sechs verschiedene Teilgebiete der Informationstechnik: Die Versuche behandeln (1) Automatisierungstechnik (Spurensucher und Autonomes Fahrzeug), (2) Kommunikationsakustik (Quellenlokalisierung mit Mikrofonarrays und Auditive Virtuelle Umgebung), (3) Medizintechnik (Ultraschallbildgebung - Praktische Aspekte und Signalverarbeitung), (4) Photonik (Glasfaserübertragungsstrecke), (5) Digitale Kommunikationssysteme (OFDM und Digitale Modulation) und (6) Multi-Core Architekturen (Digitale Übertragungsstrecke).

Der Termin in der ersten Vorlesungswoche dient der Vorbesprechung und einer Sicherheitsbelehrung. Diese Vorbesprechung ist obligatorisch für die Teilnahme am Bachelor-Vertiefungspraktikum!

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** LV (Semester): Grundlagen der Informationstechnik (1+2), Grundlagen der Elektrotechnik (1+2), Signale und Systeme (4), Schaltungstheorie (3), Rechnergestützte Systemanalyse (4)

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: Das Praktikum findet über 10 Wochen mit je 3 Stunden statt, entsprechend 30 Stunden Anwesenheit. Für die Vorbereitung werden 30 Stunden (3 Stunden je Versuch), für die Ausarbeitung der Praktikumsberichte insgesamt 30 Stunden veranschlagt.

**exam:** Praktikum, studienbegleitend

## 2.13 143106: Bachelor-Vertiefungsseminar Elektronik

<b>Nummer:</b>	143106
<b>Lehrform:</b>	Seminar
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
<b>Dozenten:</b>	Hochschullehrer der Fakultät ET/IT Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Vorbesprechung: Dienstag den 09.04.2019 ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 04/471  
Seminar Montags: ab 14:15 bis 17:00 Uhr im ID 03/411  
Seminar Mittwochs: ab 14:15 bis 17:00 Uhr im ID 03/411

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen das selbstständige Recherchieren und Aufarbeiten wissenschaftlicher Informationen sowie Präsentationstechniken. Dabei haben sie vertiefte Kenntnisse in einem aktuellen Forschungsgebiet der Elektronik erarbeitet.

**Inhalt:** Im Seminar zur Elektronik werden aktuelle Themen aus dem gesamten Gebiet der Elektronik bearbeitet. Die Themenbereiche überdecken das gesamte Spektrum der Fakultät in der Elektronik. Umfasst werden Elektronische Materialien, Nanoelektronik und Optoelektronik, elektronische Schaltungen, Integrierte Systeme, Leistungselektronik und erneuerbare Energien, Plasmatechnik sowie elektronische Aspekte eingebetteter Systeme der Informationstechnik.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Lehrveranstaltungen der ersten vier Bachelor-Semester als Basis für die Erarbeitung der Seminarthemen.

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: Das Seminar findet an vier bis fünf Terminen mit jeweils ca. 4 Vorträgen und Diskussionen statt. Jeder Termin dauert 90 Minuten. Es besteht Anwesenheitspflicht. Durchschnittlich sind somit 7 Stunden Anwesenheit anzusetzen. Die Erarbeitung der Unterlagen erfolgt eigenverantwortlich mit Unterstützung durch den betreuenden Wissenschaftler. Es ist ein Foliensatz zu erstellen und ein Hand-Out vorzubereiten. Zudem muss der Vortrag geübt und eine Probevortrag gehalten

werden. Auch auf die an den Vortrag anschließende Diskussion (deren Verlauf natürlich im Voraus nicht bekannt ist) muss sich der Studierende vorbereiten. Die Themenwahl definiert den Schwierigkeitsgrad - insgesamt folgen:

- etwa 30 Stunden für die Literaturrecherche und Aufarbeitung
- etwa 10 Stunden für die Erstellung der Vortragsstruktur
- etwa 15 Stunden für das Erstellen von Abbildungen / Gleichungen
- etwa 20 Stunden für die Erstellung der Präsentation
- etwa 8 Stunden für Absprachen und das Üben des Vortrags
- etwa 7 Stunden Anwesenheit im Seminar

**exam:** Seminarbeitrag, studienbegleitend

## 2.14 143107: Bachelor-Vertiefungsseminar Informationstechnik

<b>Nummer:</b>	143107
<b>Lehrform:</b>	Seminar
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
<b>Dozenten:</b>	Hochschullehrer der Fakultät ET/IT Dr.-Ing. Stefanie Dencks
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Vorbesprechung: Dienstag den 09.04.2019 ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 04/471

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen das selbstständige Recherchieren und Aufarbeiten wissenschaftlicher Informationen sowie Präsentationstechniken. Dabei wurden vertiefte Kenntnisse in einem aktuellen Forschungsgebiet der Informationstechnik erarbeitet.

**Inhalt:** Im Seminar Informationstechnik werden aktuelle Themen aus dem gesamten Gebiet der Informationstechnik bearbeitet. Die Themenbereiche umfassen Automatisierungstechnik, Kommunikationsakustik und -systeme, Medizintechnik, Photonik und Terahertztechnologie, Softwaretechnik, Eingebettete Systeme in der Informationstechnik. Mögliche Schwerpunkte innerhalb dieser Bereiche können z.B. Mobilfunksysteme, bildgebende Verfahren in der Medizintechnik und Mensch-Maschine Schnittstellen sein. Die zu bearbeitenden Themen werden den Student/innen zur Auswahl angeboten. Die Seminare werden nach Themenbereichen zusammengestellt.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Lehrveranstaltungen der ersten fünf Bachelor-Semester als Basis für die Erarbeitung der Seminarthemen.

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: Das Seminar findet an vier bis fünf Terminen mit jeweils ca. 4 Vorträgen und Diskussionen statt. Jeder Termin dauert 90 Minuten. Es besteht Anwesenheitspflicht. Durchschnittlich sind somit 7 Stunden Anwesenheit anzusetzen. Die Erarbeitung der Unterlagen erfolgt eigenverantwortlich mit Unterstützung durch den betreuenden Wissenschaftler. Es ist ein Foliensatz zu erstellen und ein Hand-Out vorzubereiten. Zudem muss der Vortrag geübt und eine Probevortrag gehalten

werden. Auch auf die an den Vortrag anschließende Diskussion (deren Verlauf natürlich im Voraus nicht bekannt ist) muss sich der Studierende vorbereiten. Die Themenwahl definiert den Schwierigkeitsgrad - insgesamt folgen:

- etwa 30 Stunden für die Literaturrecherche und Aufarbeitung
- etwa 10 Stunden für die Erstellung der Vortragsstruktur
- etwa 15 Stunden für das Erstellen von Abbildungen / Gleichungen
- etwa 20 Stunden für die Erstellung der Präsentation
- etwa 8 Stunden für Absprachen und das Üben des Vortrags
- etwa 7 Stunden Anwesenheit im Seminar

**exam:** Seminarbeitrag, studienbegleitend

## 2.15 144001: Bachelorarbeit ETIT

**Nummer:** 144001  
**Lehrform:** Bachelorarbeit  
**Verantwortlicher:** Studiendekan ETIT  
**Dozent:** Hochschullehrer der Fakultät ET/IT  
**Sprache:** Deutsch  
**Leistungspunkte:** 12  
**angeboten im:** Wintersemester und Sommersemester

### **Termine im Wintersemester:**

Abschlussarbeit: nach Absprache

### **Termine im Sommersemester:**

Abschlussarbeit: nach Absprache

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen die Grundkenntnisse der wissenschaftlichen Arbeit, der Projektorganisation und der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse.

**Inhalt:** Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabe unter Anleitung. Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Bachelorarbeiten in der Fakultät ET & IT. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Bachelorarbeit im Kolloquium.

**Voraussetzungen:** siehe Prüfungsordnung

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Vorkenntnisse entsprechend dem gewählten Thema erforderlich

**Arbeitsaufwand:** 360 Stunden

3 Monate Vollzeittätigkeit

**exam:** Abschlussarbeit, studienbegleitend

## 2.16 141180: Elektronik 1 - Bauelemente

<b>Nummer:</b>	141180
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Donnerstag den 11.10.2018

Vorlesung Donnerstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im HZO 50

Übung Freitags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im HID

Übung Freitags: Freitag den 23.11.2018 ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID  
03/445

**Ziele:** Die Teilnehmer haben einen Einblick über den aktuellen Stand der Technik von passiven und aktiven elektronischen Bauelementen gewonnen und ein Verständnis für die Grundlagen der Elektronik erworben. Sie haben ein fundiertes Verständnis der physikalischen Funktionsweise der Bauelemente, ihre Beschreibung durch Modelle und Ersatzschaltbilder in sinnvollen Näherungen sowie für die Anwendung in Grundsaltungen erlangt.

**Inhalt:** Elektronische Bauelemente repräsentieren die Grundeinheiten der Elektronik, aus ihnen werden mittels elektronischer Schaltungen Funktionalitäten realisiert. Der Entwurf dieser Schaltungen erfordert ein solides Wissen über die Wirkungsweise der Bauelemente, auf dessen Basis eine Simulation der Schaltung gelingen kann. Die Lehrveranstaltung "Elektronische Bauelemente" vermittelt ein grundlegendes Verständnis für die physikalischen Prozesse in passiven und aktiven elektronischen Bauelementen. Ausgehend von Grundeigenschaften elektronischer Materialien und hier insbesondere der Halbleiter werden der Aufbau der Bauelemente, ihre Wirkungsweise und Kennlinien, erwünschte und parasitäre Effekte, der Einsatz in Schaltungen sowie ihre Grenzen behandelt und die theoretische Beschreibung durch geeignete Ersatzschaltbilder diskutiert. Entsprechend der Bedeutung werden unter den passiven Bauelementen Widerstände einschließlich der Varistoren und Thermistoren, Kondensatoren und Spulen behandelt. Die aktiven Bauelemente umfassen die pn-Dioden samt Z-Dioden, Bipolartransistoren, MOS-Kondensatoren und MOS-Feldeffekttransistoren.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Physik (Abiturniveau); Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Allgemeine Elektrotechnik 1 und 2 (Elektrische Netzwerke, Felder)

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.17 141066: Elektronik 2 - Schaltungen

<b>Nummer:</b>	141066
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Folien Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch M. Sc. Santiago Hidalgo
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Mittwoch den 10.04.2019

Vorlesung Mittwochs: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im HID

Übung Freitags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im HID

**Ziele:** Den Studierenden sind die grundlegenden Aspekte der strukturierten Analyse elektronischer Schaltungen bekannt. Diese sind für das Verständnis komplexerer Schaltungen notwendig, und bilden die Basis für die Lösung elektronischer Aufgabenstellung und die Synthese von elektronischen Schaltungen.

**Inhalt:** Die Vorlesung 'Elektronik 2 - Schaltungen' vermittelt die Grundlagen der Schaltungstechnik mit elektronischen Bauelementen. Ausgehend von den Eigenschaften diskreter passiver und aktiver Elemente wird für steigende Schaltungskomplexität das Übertragungsverhalten analytisch ermittelt, eine vereinfachte Beschreibung abgeleitet und deren Gültigkeit mit Hilfe von CAD-Verfahren bestimmt. Großsignal- und Kleinsignaleigenschaften mit den Ersatzschaltungen werden behandelt, sowie auf die Einflüsse von Mit- und Gegenkopplung eingegangen. Die Struktur grundlegender Schaltungen wie Operationsverstärker, Endstufen, Oszillatoren und Komparatoren wird erarbeitet, und die Eigenschaften kommerzieller Bauelemente diskutiert. Weiterhin erfolgt eine Einführung das thermische Verhalten von Schaltungen und in elementare digitale Schaltungen.

- Einführung
- Halbleiterbauelemente, Temperatureinfluss, Großsignal- und Kleinsignalverhalten
- Transistorgrundschaltungen
- Arbeitspunkteinstellung und Temperaturstabilität

- Erweiterte Grundsaltungen, Differenzverstärker, Stromspiegel, Ausgangsstufen
- Rückgekoppelte Schaltungen, Mit- und Gegenkopplung
- Operationsverstärker, Oszillatoren, Komparatoren
- Stromversorgungs-Schaltungen, lineare und geschaltete Leistungsstufen
- Wärmeabfuhr und thermische Ersatzschaltung
- Elementare Digitalschaltungen
- CAD-Verfahren zur Schaltungssimulation

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesung “Elektronische Bauelemente”

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.18 141381: Elektronische Materialien

<b>Nummer:</b>	141381
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoffmann
<b>Dozent:</b>	Dr.-Ing. Claudia Bock
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Mittwoch den 03.04.2019

Vorlesung Mittwochs: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im HZO 90

Übung Freitags: ab 12:15 bis 13:00 Uhr im HZO 70

**Ziele:** Es wurde ein grundlegendes Verständnis erreicht über (1) die strukturellen Eigenschaften kristalliner Materialien, (2) die elektrischen Eigenschaften von Metallen und deren struktureller Basis sowie (3) die elektronischen Eigenschaften reiner und dotierter Halbleiter und (4) die atomistische Wirkungsweise dielektrischer und magnetischer Werkstoffe.

**Inhalt:** Die Funktion elektronischer Bauelemente gründet sich auf die Eigenschaften der Materialien, aus denen sie hergestellt werden. Was aber macht ein Material zum Leiter oder Isolator, warum dient der Halbleiter als Grundstoff für aktive elektronische Bauelemente der Mikroelektronik? Durch die Lehrveranstaltung "Elektronische Materialien" soll ein grundlegendes Verständnis für die elektronischen Eigenschaften von Metallen und Halbleitern erlangt werden. Dabei wird vom Zusammenhalt der festen Stoffe, der chemischen Bindung, sowie von der vielfach vorliegenden kristallinen Ordnung ausgegangen. Am Beispiel der Metalle wird ein Modell für das Zustandekommen des elektrischen Widerstands für Gleich- und Wechselströme entwickelt. Nach der Erörterung der Mischbarkeit von Metallen für Legierungen werden einige wichtige Anwendungen vorgestellt. Bei den Halbleitern wird zunächst die Energielücke eingeführt und ein Überblick der wichtigsten Materialien gegeben. Die zentralen Kapitel über reine und dotierte Halbleiter befassen sich mit den elektronischen Eigenschaften und der Möglichkeit, diese je nach Anwendung in weiten Grenzen einstellen zu können. Den Abschluss der Grundlagenbetrachtung bildet eine vertiefte Diskussion der physikalischen Mechanismen für den Stromtransport in Halbleitern. Zwei weitere wichtige Materialien der Elektronik sind dielektrische und magnetische Werkstoffe. Für beide werden die Feld- und Materialgleichungen vorgestellt, die Polarisationsmechanismen diskutiert und schließlich als wichtige Stoffklassen die Ferro- und Piezoelektrika bzw. die Dia-, Para- und Ferromagnetika

behandelt.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Grundlagen Chemie, Physik (Grundkurse gymnasiale Oberstufe), Allgemeine Elektrotechnik 1 (Netzwerke)

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 3 SWS entsprechen in Summe 42 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 3 Stunden pro Woche, in Summe 42 Stunden, erforderlich. Etwa 6 Stunden sind für die Prüfungsvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 90 Minuten

## 2.19 141289: Elektrophysik

<b>Nummer:</b>	141289
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Dr. Julian Schulze
<b>Dozenten:</b>	Dr. Julian Schulze Dipl.-Ing. Sebastian Wilczek
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Montag den 08.10.2018

Vorlesung Montags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 04/445

Übung Dienstags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/445

**Ziele:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der Wechselwirkung zwischen elektromagnetischen Feldern und Materie. Sie kennen darüberhinaus Grundprinzipien der Atom- und Plasmaphysik, die in vielen Bereichen der Elektrotechnik verwendet werden und sind in der Lage, diese im Bereich der Plasmatechnik anzuwenden. Die Studierenden verfügen über Basiswissen zur Vertiefung des Studiums im Bereich Plasmatechnik. Auf der Basis der erworbenen Kenntnisse sind die Studierenden in der Lage, wichtige physikalische Problemstellungen der modernen Elektrophysik zu verstehen und zu lösen.

### Inhalt:

- Einzelteilchendynamik in elektromagnetischen Feldern
- Grundlagen der statistischen Physik
- Grundlagen der Atomphysik und Stöße
- Teilchentransport in Plasmen
- Grundlegende Plasmaeigenschaften
- Heizungsmechanismen
- Gleichgewichtskonzepte
- Gleichstrom-Plasmen
- Hochfrequenz-Plasmen
- Zerstäubungsprozesse
- Themen der aktuellen Forschung

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesungen

- Mathematik 1, 2 und 3
- Experimentalphysik
- Allgemeine Elektrotechnik 1, 2, 3 und 4

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.20 160033: Experimentalphysik

<b>Nummer:</b>	160033
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr. Uwe Czarnetzki
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Uwe Czarnetzki
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	5
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Donnerstag den 11.10.2018

Vorlesung Montags: ab 12:15 bis 14:00 Uhr im HNB

Vorlesung Donnerstags: ab 12:15 bis 14:00 Uhr im HNB

Übung (alternativ) Dienstags: ab 12:15 bis 14:00 Uhr im NB 5/158

Übung (alternativ) Dienstags: ab 12:15 bis 14:00 Uhr im NB 4/158

Übung (alternativ) Dienstags: ab 12:15 bis 14:00 Uhr im NB 3/158

Übung (alternativ) Dienstags: ab 12:15 bis 14:00 Uhr im NB 2/99

Übung (alternativ) Dienstags: ab 14:15 bis 15:00 Uhr im NB 5/158

**Ziele:** Es wurde ein grundlegendes Verständnis physikalischer Mechanismen in der klassischen Mechanik, der Strahlen-Wellenoptik und der zur Erarbeitung der Funktion elektronischer Bauelemente erforderlichen Atomphysik erreicht.

**Inhalt:** Kenntnisse in den physikalischen Grundlagen sind unabdingbare Voraussetzung für das Verständnis der elektronischen Bauelemente und für die meisten elektrotechnischen Systeme. In der speziell auf die Erfordernisse des Studiums der Elektrotechnik abgestimmten Experimental-Lehrveranstaltung wird zunächst die Mechanik durch Betrachtung der Kinematik, Rotationsbewegungen, Schwingungen und Wellen behandelt. Es folgt das Gebiet der Optik mit der geometrischen Optik, Interferenz und Beugung, und schließlich werden die Grundlagen der Atom- und Kernphysik behandelt.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Physik (Grundkurse gymnasiale Oberstufe)

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: 14 Wochen zu je 5 SWS entsprechen in Summe 70 Stunden Anwesenheit. Für die Bearbeitung der

Hausaufgaben, die Vorbereitung der Übungen, zur Nachbereitung der Vorlesung und zur Klausurvorbereitung sind insgesamt 80 Stunden vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

### **Literatur:**

- [1] Gerthsen, Christian, Meschede, Dieter "Gerthsen Physik", Springer, 2005
- [2] Dobrinski, Paul, Krakau, Gunter, Vogel, Anselm "Physik für Ingenieure", Teubner Verlag, 2003
- [3] Langer, Heinz, Streitenberger, Peter, Stroppe, Heribert "Physik für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften", Hanser Fachbuchverlag, 2005

## 2.21 141120: Grundlagen der Hochfrequenz-technik

<b>Nummer:</b>	141120
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Folien Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes M. Sc. Christoph Dahl M. Sc. Jochen Jebramcik M. Sc. Steffen Vogt
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Montag den 15.10.2018

Vorlesung Montags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 04/471

Vorlesung Montags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 04/459

Übung Mittwochs: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 04/471

Übung Mittwochs: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 04/459

**Ziele:** Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis für hochfrequente Phänomene sowie die quantitative Darstellung der Wellenausbreitung in Raum und Zeit erlangt. Ausgehend von der Ausbreitung entlang von Leitungen, haben sie grundlegende Kenntnisse über Bauelemente der Hochfrequenztechnik erworben und haben darauf aufbauend einige fundamentale Aspekte hochfrequenter Systeme kennengelernt.

**Inhalt:** In der Vorlesung werden die folgenden Themen behandelt:

- Leitungstheorie und ihre Anwendung
- Streuparameter, Anpassung und Leistungsübertragung
- Passive und aktive Bauelemente der Hochfrequenztechnik
- Grundlegende Aspekte hochfrequenter Systeme:
  - Sender und Empfängerarchitekturen
  - Rauschen
- Einführung zu Antennen

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesungen “Allgemeine Elektrotechnik 1”, “Allgemeine Elektrotechnik 2”, “Systemtheorie 1” und “Systemtheorie 2”

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.22 141328: Informatik 1 - Programmierung

<b>Nummer:</b>	141328
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung und Praxisübungen
<b>Medienform:</b>	Folien
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr. Tobias Glasmachers
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. Tobias Glasmachers M. Sc. Florian Fricke
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Mittwoch den 17.10.2018

Vorlesung Mittwochs: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im HZO 10

Übung Mittwochs: ab 16:00 bis 17:30 Uhr im HIC (alle 2 Wochen)

Praxisübung (alternativ) Montags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Dienstags: ab 16:15 bis 17:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Donnerstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Freitags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Freitags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 03/139

**Ziele:** Die Studierenden haben einen systematischen Überblick über Prinzipien, Methoden, Konzepte und Notationen des Programmierens und seine Einordnung in die verschiedenen Kontexte. Die Studierenden sind 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.

**Inhalt:** Diese Veranstaltung führt in die Programmierung in C++ sowie in wesentliche Datenstrukturen und Algorithmen ein. In den Begriffserklärungen wird die Informatik im Allgemeinen sowie spezielle Teilgebiete der Informatik und Algorithmen behandelt. Des Weiteren wird die Abgrenzung zu weiteren Wissenschaften erläutert. Überblick der Inhalte:

- Grundlegende Rechnerarchitektur und Programmiersprachen
- Darstellung von Informationen
- Programmierung in C++: grundlegende Datentypen und Strukturen; Kontrollstrukturen; Zeiger, Funktionen, Klassenkonzept, Vererbung, Polymorphie, Ausnahmebehandlung, Schablonen, Überblick STL

- Abstrakte Datentypen: Keller, Schlange, Listen
- Formale Konzepte: Endliche Automaten, Grammatiken
- Einführung in die GUI-Programmierung (mit Qt)

Außerdem werden einige Konzepte des neuen C++ Standards 2011 eingeführt.

Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfung 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.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Fähigkeit zum abstrakten und logischen Denken; Fähigkeit, dynamische Abläufe zu verstehen und zu konzipieren.

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

**Literatur:**

- [1] Breymann, Ulrich "C++ - Einführung und professionelle Programmierung (9. Aufl.)", Hanser Fachbuchverlag, 2007
- [2] Kaiser, Ulrich, Kecher, Christoph "C++ - Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung (4. Aufl.)", Galileo Press GmbH, 2008
- [3] Kirch-Prinz, Ulla, Prinz, Peter "C++ lernen und professionell anwenden (4. Aufl.)", Vmi Buch, 2007
- [4] Lajoie, Josée, Lippmann, Stanley B., Moo, Barbara E. "C++ Primer (4. Aufl.) (dt. Ausgabe)", Addison-Wesley, 2006
- [5] Wolf, J. "C++ von A bis Z - Das umfassende Handbuch (2. Aufl.)", Galileo Press GmbH, 2009
- [6] Willemer, A. "Einstieg in C++ (4. Aufl.)", Galileo Press GmbH, 2009
- [7] May, D. "Grundkurs Software-Entwicklung mit C++", Vieweg, 2003

## 2.23 141321: Informatik 2 - Algorithmen und Datenstrukturen

<b>Nummer:</b>	141321
<b>Lehrform:</b>	Vorlesung und Praxisübungen
<b>Medienform:</b>	rechnerbasierte Präsentation
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Tim Güneysu
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Tim Güneysu B. Sc. Markus Krausz
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Dienstag den 02.04.2019

Vorlesung Dienstags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im HID

Übung (alternativ) Montags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 04/445

Übung (alternativ) Dienstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 04/471

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/653

Übung (alternativ) Freitags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 04/471

Praxisübung (alternativ) Montags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Dienstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Donnerstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Freitags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/139

**Ziele:** Die Studierenden erhalten einen systematischen Überblick über Prinzipien, Methoden, Konzepte und Notationen von verschiedenen Algorithmen und Datenstrukturen. Dieses Wissen - verbunden mit den praktischen Übungen am Computer - befähigt die Studierenden, effiziente Programme problemgerecht zu entwickeln, zu analysieren, zu überprüfen und in die Programmiersprache C++ zu transformieren, zu übersetzen und bzw. darin auszuführen.

**Inhalt:** Die Vorlesung besteht aus vier größeren Blöcken, die wie folgt aufgeteilt sind: Im ersten Block werden Grundbegriffe eingeführt, der Fokus liegt auf dem Vergleich und der Bewertung von Algorithmen. Im zweiten Block werden klassische Sortalgorithmen (z: B. insertion sort, mergesort und quicksort) vorgestellt. Klassische Suchalgorithmen wie binäre Suche oder verschiedene Arten von Baumstrukturen werden im dritten Block vorgestellt. Im letzten Block wird ein Überblick über Graphalgorithmen und Operationen auf Strings gegeben. Begleitet wird die Vorlesung von Übungen, in denen die vorgestellten Konzepte und Techniken praktisch ausprobiert werden sollen.

Die Veranstaltung basiert auf dem Buch “Algorithms and Data Structures - The Basic Toolbox” von Mehlhorn und Sanders (siehe <http://www.springer.com/de/book/9783540779773>).

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesung Informatik 1

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.24 141300: Informatik 3 - Digitaltechnik

<b>Nummer:</b>	141300
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Folien rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Oehm
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Oehm Dipl.-Ing. André Feiler M. Sc. Lukas Straczek M. Sc. Dominik Veit
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Donnerstag den 11.10.2018

Vorlesung Donnerstags: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im HZO 50

Übung Freitags: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im HID

**Ziele:** Die Studenten erwerben umfassende Kenntnisse aus den Themenbereichen Boolesche Algebra, Aufbau und die Wirkungsweisen von digitalen Grundschaltungen, Kostenoptimierung digitaler Funktionsgruppen, Struktur und Funktionsweise von Grundfunktionalitäten, die insbesondere zentrale Komponenten von Mikroprozessorsystemen sind (wie z.B. Zählerstrukturen, Schieberegister, ALU, Bustreiber, Speicher). Ferner werden zentrale Kenntnisse über den inneren schaltungstechnischen Aufbau aktueller Logikfamilien vermittelt, insbesondere das Konzept und die Funktionsweise von CMOS-Logikschaltungen, die Skalierungseigenschaften von modernen CMOS-Technologien und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Eigenschaften aktueller Geräte und Systeme. Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, zukünftige Entwicklungen in den Integrationstechnologien, und damit in der Digitaltechnik selbst bezüglich ihrer Möglichkeiten und Grenzen einzuschätzen.

Die Gesamtbewertung setzt sich aus einer schriftlichen Prüfung (90%) und Hausaufgaben (10%) zusammen.

### Inhalt:

- Historischer Rückblick,
- Motivation für Digitaltechnik,
- Boolesche Algebra,
- Zahlendarstellungen, Rechenschaltungen, arithmetisch logische Einheit (ALU),

- Flankendetektoren, bi-, mono- und astabile Schaltungen, Flip-Flops,
- Frequenzteiler, Zähler, Schieberegister, Speicher,
- Dioden-Logik, Dioden Transistor Logik, Transistor Transistor Logik, CMOS-Logik,
- CMOS-Technologie, CMOS-Standard-Zellen Konzept,
- Logikanalyse, Tools zur Logikanalyse,
- Mooresches Gesetz (Moore's law).

Die Vorlesung beginnt mit den theoretischen Grundlagen der booleschen Algebra. Danach werden verschiedene Verfahren zur Vereinfachung von logischen Netzwerken vorgestellt. Als nächstes gilt es dann die minimierten logische Netzwerke in kosten- bzw. Hardware-minimale Logikschaltungen umzuwandeln. Dies erfordert, dass die zuvor minimierten logischen Schaltungen in solche logisch äquivalenten Schaltungen transformiert werden müssen, die nur noch aus NAND-, NOR- und NICHT-Funktionen bestehen. In diesem Zusammenhang wird herausgearbeitet, dass der Begriff 'Kosten' sowohl für den 'Hardware-Aufwand' stehen kann, als auch für die 'Summe der Gatterlaufzeiten innerhalb der kritischen Signalpfade'.

Der zweite Teil der Vorlesungsreihe beschäftigt sich mit den höherwertigen digitalen Funktionsgruppen. Dazu gehören z.B. Flipflops, Zählerstrukturen, Schieberegister, Multiplexer/Demultiplexer, Rechenwerke/ALU und Speicher. Die Konzepte synchroner/asynchroner Taktsteuerungen und paralleler/sequentieller Datenverarbeitung werden in Verbindung mit den möglichen unterschiedlichen Architekturen der höherwertigen Funktionsgruppen diskutiert.

Der dritte Teil der Vorlesungsreihe beschäftigt sich mit den zentralen Eigenschaften der wichtigsten Logikfamilien. Vorgestellt werden zunächst die historischen Logikfamilien (Dioden-Logik, Dioden-Transistor-Logik, Transistor-Transistor-Logik) in Verbindung mit ihren typischen Merkmalen. Danach wird das Hauptaugenmerk auf die CMOS-Logik gelegt, die Logikfamilie, die fast ausschließlich in allen modernen Geräten zur Anwendung kommt. Vor dem Hintergrund fortlaufender technologischer Fortschritte und den Eigenschaften von CMOS-Technologien, werden die mit den Technologie-Skalierungen einhergehenden Auswirkungen auf die Schaltzeiten von CMOS-Logik-Gattern dargestellt.

In Verbindung mit der abschließenden Vorstellung des sogenannten Mooresches Gesetzes endet die Vorlesungsreihe mit einem Ausblick auf mögliche technologische Entwicklungen in der Zukunft.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

- elementare Kenntnisse der Elektrotechnik und der Mathematik.

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich + studienbegleitend, 120 Minuten

**Literatur:**

- [1] Katz, Randy H. "Contemporary Logic Design", Prentice Hall, 1993
- [2] Borucki, Lorenz, Stockfisch, Georg "Digitaltechnik", Teubner Verlag, 1989
- [3] Pernards, Peter "Digitaltechnik I. Grundlagen, Entwurf, Schaltungen", Hüthig, 2001
- [4] Fricke, Klaus "Digitaltechnik. Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker", Vieweg, 2005
- [5] Becker, Jürgen, Lipp, Hans Martin "Grundlagen der Digitaltechnik", Oldenbourg, 2005
- [6] Gamm, Eberhard, Schenk, Christoph, Tietze, Ulrich "Halbleiter-Schaltungstechnik", Springer Verlag, 2016
- [7] "Handbuch der Elektronik. Digitaltechnik", Medien Institut Bremen, 1999
- [8] Eshragian, Karman, Eshragian, Kamran, Weste, Neil H. E. "Principles of CMOS VLSI Design: A Systems Perspective", Addison Wesley Longman Publishing Co, 1993
- [9] Siemers, Christian, Sikora, Axel "Taschenbuch Digitaltechnik", Hanser Fachbuchverlag, 2002

## 2.25 144003: Kolloquium ETIT

**Nummer:** 144003  
**Lehrform:** Kolloquium  
**Verantwortlicher:** Studiendekan ETIT  
**Dozent:** Hochschullehrer der Fakultät ET/IT  
**Sprache:** Deutsch  
**Leistungspunkte:** 3  
**angeboten im:** Wintersemester und Sommersemester

### **Termine im Wintersemester:**

Beginn: nach Absprache

### **Termine im Sommersemester:**

Beginn: nach Absprache

**Ziele:** Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Arbeit wissenschaftlich präsentieren.

**Inhalt:** Teilnahme an 5 Kolloquiumsvorträgen über die Ergebnisse von Bachelorarbeiten in der Fakultät ET & IT. Präsentation der eigenen Ergebnisse der Bachelorarbeit im Kolloquium.

**Voraussetzungen:** Anfertigung einer Bachelorarbeit

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Präsentationstechnik

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: Für den Besuch von Kolloquiumsvorträgen sind 10 Stunden anzusetzen. Die Erarbeitung des eigenen Themas findet eigenverantwortlich mit Unterstützung der betreuenden Mitarbeiter statt. Eine schriftliche Ausarbeitung von ca. 10 Seiten ist zu erstellen. Hierfür ist eine Arbeitszeit von 80 Stunden anzusetzen.

**exam:** Seminarbeitrag, studienbegleitend

## 2.26 141087: Leistungselektronik

<b>Nummer:</b>	141087
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Folien rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Montag den 08.10.2018

Vorlesung Montags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/471

Vorlesung Montags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/459

Übung Freitags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 04/445

**Ziele:** Die Studierenden haben Kenntnisse über die **Grundprinzipien und Bauelemente der Leistungselektronik** und über die wesentlichen **Stromrichterschaltungen**, sowohl für selbstgeführte, als auch für netzgeführte Anwendungen erlangt. Sie wurden mit speziellen Regelungsstrukturen für die Leistungselektronik am Beispiel einer Stromregelung vertraut gemacht. Sie sind damit in der Lage aus der Vielfalt komplexer leistungselektronischer Schaltungen die für eine konkrete Anwendung günstigste auszuwählen, und mittels adäquater mathematischer Beschreibungsformen zu berechnen. Da Leistungselektronik heutzutage aus dem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken ist, werden die Voraussetzungen für den Einsatz in vielen unterschiedlichen Berufsfeldern geschaffen. Die erworbenen Grundkenntnisse ermöglichen es zudem, mit Experten auf dem Gebiet der Leistungselektronik erfolgreich und zielgerichtet zu kommunizieren.

**Inhalt:** Die Leistungselektronik ermöglicht es, elektrische Energie bei sehr hohem Wirkungsgrad gezielt einzusetzen. Sie eröffnet damit die Möglichkeit, die **Betriebseigenschaften bei gleichzeitig reduziertem Energieverbrauch wesentlich zu verbessern**. Dies wird beispielsweise bei Verkehrssystemen, Industrieanlagen und Stromversorgungen von z.B. Rechnern umgesetzt und macht die Leistungselektronik zu einer der wichtigsten Zukunftstechnologien. Die Vorlesung stellt zunächst die **Grundprinzipien der Leistungselektronik** vor. Es folgt eine detaillierte Beschreibung der wichtigsten leistungselektronischen Bauelemente und ihrer Eigenschaften. Aufbau und Funktionsweise der wesentlichen selbstgeführten und netzgeführten Stromrichterschaltungen werden detailliert dargestellt. Beispiele für solche Stromrichterschaltungen sind die Drehstrombrückenschaltung als Gleichrichterschaltung und Hoch-, sowie Tiefsetzsteller zur Anpassung von

Gleichspannungen. Leistungselektronische Geräte selbst werden als Stellglied eingesetzt, daher kommt der Regelung eine besondere Bedeutung zu, die auf die Eigenschaften der Leistungselektronik zugeschnitten sein muss. Dies wird in der Vorlesung am Beispiel der **Stromregelung** erläutert.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

- Beherrschung des leistungselektronik-bezogenen Anteils der Vorlesung 'Grundlagen der Energietechnik'
- Grundkenntnisse über elektronische Bauelemente, z.B. aus der Vorlesung 'Elektronische Bauelemente'.

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.27 141219: Lineare Optimierung

<b>Nummer:</b>	141219
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin M. Sc. Alaa Alameer
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Freitag den 05.04.2019

Vorlesung Freitags: ab 12:30 bis 14:00 Uhr im ID 04/471

Vorlesung Freitags: ab 12:30 bis 14:00 Uhr im ID 04/459

Übung Freitags: ab 14:15 bis 15:00 Uhr im ID 04/471

Übung Freitags: ab 14:15 bis 15:00 Uhr im ID 04/459

**Ziele:** In vielen technischen (aber auch nichttechnischen) Bereichen werden Lösungen für Probleme gesucht, bei denen auch immer gewisse Vorgaben oder Nebenbedingungen erfüllt werden müssen. Die Optimierung dient hierbei als systematisches Werkzeug zur effizienten Lösungsbestimmung. Die Studierenden beherrschen die Behandlung zentraler Aspekte der Linearen Optimierung. Dies sind:

- die Modellierung von Problemen im Bereich der Informationstechnik (z.B. Leistungsallokation) sowie im Alltag (z.B. Rucksackproblem, Sudoku, Ernährung) als lineare Optimierungsprobleme
- die Dualität sowie notwendige und hinreichende Bedingungen
- Verfahren, die zur effizienten Bestimmung von Lösungen führen.

### Inhalt:

#### 1. Einleitung und Überblick

- Motivation, Formulierung von linearen Problemen, Varianten, Beispiele, stückweise lineare Zielfunktionen
- Graphische Darstellung und Lösung
- Lineare Algebra: Überblick und Notation

#### 2. Geometrie der linearen Optimierung

- Konvexe Mengen, Polyhedra, Extrempunkte

3. Die Simplex-Methode

- Optimalitätsbedingungen, Entwicklung, Implementierung

4. Dualitätstheorie

- Motivation, Duales Problem, Dualitätstheorem

5. Spieltheorie

6. Sensitivitätsanalyse (Lokale)

7. Netzwerk-Fluss-Probleme

- Formulierung, Probleme: Kürzester Pfad/Maximaler Fluss, Netzwerk-Simplex Algorithmus

8. Innere-Punkt-Methoden

- Affiner Skalierungsalgorithmus

9. Ganzzahlige Optimierung

- Formulierung
- Methoden: Branch and bound, cutting plane

10. Anwendungen

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Veranstaltung Mathematik 1

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 3 SWS entsprechen in Summe 42 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 3 Stunden pro Woche, in Summe 42 Stunden, erforderlich. Etwa 6 Stunden sind für die Prüfungsvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, studienbegleitend

**Beschreibung der Prüfungsleistung:** Es wird 5 Aufgabenblätter mit jeweils 3 theoretischen Aufgaben zu je 4 Punkten und zusätzlich 3 Programmieraufgaben zu je 10 Punkten geben. Die Prüfungsleistung ist erbracht, wenn bei den theoretischen Aufgaben 30 Punkte und bei den Programmieraufgaben 15 Punkte erreicht sind.

**Literatur:**

[1] Boyd, S., Vandenberghe, L. "Convex Optimization", Cambridge University Press, 2004

## 2.28 150110: Mathematik 1

<b>Nummer:</b>	150110
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Dr. rer. nat. Mario Lipinski
<b>Dozent:</b>	Dr. rer. nat. Mario Lipinski
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	8
<b>Leistungspunkte:</b>	10
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Donnerstag den 11.10.2018

Vorlesung Dienstags: ab 10:15 bis 12:00 Uhr im HZO 30

Vorlesung Mittwochs: ab 10:15 bis 12:00 Uhr im HZO 10

Vorlesung Freitags: ab 10:15 bis 12:00 Uhr im HZO 30

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 10:15 bis 12:00 Uhr im NB 02/99

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 10:15 bis 12:00 Uhr im NC 3/99

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 14:15 bis 16:00 Uhr im NB 3/99

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 14:15 bis 16:00 Uhr im NB 6/99

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 14:15 bis 16:00 Uhr im NC 3/99

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 16:15 bis 18:00 Uhr im NB 2/99

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 16:15 bis 18:00 Uhr im NA 01/99

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 16:15 bis 18:00 Uhr im NA 3/64

Übung (alternativ) Freitags: ab 08:15 bis 10:00 Uhr im NA 01/99

Übung (alternativ) Freitags: ab 08:15 bis 10:00 Uhr im NC 3/99

Übung (alternativ) Freitags: ab 08:15 bis 10:00 Uhr im NC 6/99

Zusatzübung Donnerstags: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im HID

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- Eigenschaften reeller und komplexer Zahlen
- Elementare Eigenschaften der linearen Algebra
- Differential- und Integralrechnung für Funktionen von einer Veränderlichen
- Einfache gewöhnliche Differentialgleichungen
- Orthonormalsysteme, insbesondere Fourierreihen

### Inhalt:

1. Reelle und komplexe Zahlen

- Konstruktion der Zahlbereiche  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$ ; Rechengesetze; Ordnungsrelation; Betrag (Dreiecksungleichung),  $\max$ ,  $\min$ ,  $\sup$ ,  $\inf$
- einfache mathematische Symbole zur Beschreibung von Mengen und Aussagen ( $\{\}$ ,  $\in$ ,  $=$ ,  $\neq$ ,  $\subseteq$ ,  $\supseteq$ ,  $\cap$ ,  $\cup$ ,  $\setminus$ ,  $\complement$ , Quantoren)
- Summen- und Produktzeichen, Binomialkoeffizienten, Binomischer Satz, kleiner Gauß, Cauchy-Schwarz (vollständige Induktion)
- Darstellung natürlicher/reeller Zahlen bzgl. verschiedener Basen insb. Binärzahlen (Existenz, Konstruktion, schriftlich rechnen)
- komplexe Zahlen
  - Gaußsche Zahlenebene, Grundrechenarten, Betrag und komplexe Konjugation, Polarkoordinaten, Potenzen und komplexe Wurzeln

## 2. Elementare Funktionen I

- Polynome und gebrochen rationale Funktionen
  - Nullstellen, Polynomdivision, Partialbruchzerlegung
- trigonometrische Funktionen (Definition am Kreis, Additionstheoreme)
- Wachstumsklassen
- Funktionen kombinieren/verknüpfen, Graphen verschieben, skalieren

## 3. Folgen, Stetigkeit, Reihen

- Konvergenz/Grenzwert von Folgen, Rechenregeln, Beispiele
- Definition Stetigkeit, Rechenregeln, (Gegen)Beispiele
  - Anwendungen: Existenz von Extremwerten, Zwischenwerten, Nullstellenbestimmung
- Konvergenz/Summe/Grenzwert einer Reihe, Kriterien

## 4. Differentialrechnung

- Definition Ableitung, Rechenregeln, Beispiele (Polynome, rationale und trigonometrische Funktionen)
- höhere Ableitungen, Mittelwertsatz, l'Hospital'sche Regel, Taylorpolynome, Potenzreihen (Konvergenzradius, Beispiele)
- Monotonie, Extremwert-bestimmung, Existenz und Ableitung der Umkehrfunktion (Wurzelfunktionen, arc-Funktionen)

## 5. Integralrechnung

- Definition Riemannsches Integral, Integrierbarkeit
- Hauptsatz, Stammfunktion, Integrationsregeln, Mittelwertsatz
- Definition und Eigenschaften des natürlichen Logarithmus, der eulerschen Zahl, allgemeiner Potenzen, Potenzgesetze
- Integration von Funktionenfolgen und Reihen
- uneigentliche Integrale -; Konvergenzkriterien für Reihen, Definition Laplace-/Fouriertransformation, Gamma-/Besselfunktion

## 6. Lineare Algebra

- (reeller) Vektorraum
  - Definition, Skalarprodukt, Norm, lineare Unabhängigkeit, Dimension
- Geraden, Ebenen, Abstände, Kreuzprodukt
- Matrizen und lineare Abbildungen, Determinanten und Invertierbarkeit, Koordinatentransformationen, Spur
- lineare Gleichungssysteme (Gaußscher Algorithmus), Inversenberechnung
- Normalform von Matrizen, Eigenvektoren/-werte/-räume, Diagonalisierung
- Ellipsen, Hyperbeln, Parabeln

## 7. Gewöhnliche Differentialgleichungen I

- Elementare Lösungsmethoden für DGL erster Ordnung
- Lineare DGL mit konstanten Koeffizienten (zweiter Ordnung)

## 8. Orthonormalsysteme

- allgemeine Skalarprodukte, Approximation im quadratischen Mittel, Besselsche Ungleichung, Parsevalsche Gleichung
  - trigonometrisches Orthonormalsystem, reele Fourierreihe (allg. Frequenz), Konvergenzeigenschaften, Rechenregeln, Ableitung, Integration, komplexe Fourierreihe
  - komplexe Vektorräume, unitäre Matrizen, Ableitung und Integration von Funktionen  $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$
- Immer: (Un)gleichungen lösen, Terme vereinfachen, abschätzen/runden z.B. mit Hilfe von Größenordnung, Konsistenzüberprüfung mit Hilfe von Einheiten

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Gute Kenntnisse der Mathematik aus der Oberstufe. Empfohlen wird außerdem die Teilnahme am 4-wöchigen Vorkurs “Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler”, den die Fakultät für Mathematik vor Studienbeginn jeweils im September anbietet.

**Arbeitsaufwand:** 300 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: 14 Wochen zu je 8 SWS ergeben 112 Stunden Präsenzzeit. Es verbleiben 188 Stunden zur Vor- und Nachbereitung und zur Prüfungsvorbereitung.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

**Literatur:**

- [1] Meyberg, K., Vachenaue, P. ”Höhere Mathematik 2”, Springer, 2007
- [2] Burg, Klemens, Haf, Herbert, Wille, Friedrich ”Höhere Mathematik für Ingenieure 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen, Distributionen, Integraltransformationen”, Teubner Verlag, 2002
- [3] Meyberg, K., Vachenaue, P. ”Höhere Mathematik I”, Springer, 1995

## 2.29 150112: Mathematik 2

<b>Nummer:</b>	150112
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Dr. rer. nat. Annett Püttmann
<b>Dozent:</b>	Dr. rer. nat. Annett Püttmann
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	8
<b>Leistungspunkte:</b>	10
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Montag den 09.04.2018

Vorlesung Montags: ab 12:15 bis 14:00 Uhr im HID

Vorlesung Dienstags: ab 10:15 bis 12:00 Uhr im HZO 30

Vorlesung Freitags: ab 08:30 bis 10:00 Uhr im HZO 30

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 10:00 bis 12:00 Uhr im NA 3/24

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 10:00 bis 12:00 Uhr im NA 5/24

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 10:00 bis 12:00 Uhr im NA 5/99

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 10:00 bis 12:00 Uhr im NAFOF 02/257

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 12:00 bis 14:00 Uhr im NAFOF 02/257

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 12:00 bis 14:00 Uhr im NA 3/24

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 12:00 bis 14:00 Uhr im NA 2/64

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 12:00 bis 14:00 Uhr im NA 5/99

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 12:00 bis 14:00 Uhr im NA 5/24

Zusatzübung Donnerstags: ab 10:00 bis 12:00 Uhr im HZO 80

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- Differenzialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen
- Orthonormalsysteme, insbesondere Fourierreihen
- Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen
- Eigenschaften der Laplace- und Fouriertransformation
- Funktionentheorie

### Inhalt:

#### 1. Differentialrechnung

- Funktionen mehrerer Variablen
  - Graphen, Niveaumengen, Stetigkeit

- Differentialrechnung
  - Richtungsableitung, partielle Ableitung und Gradient, totale Ableitung, Rechenregeln, Mittelwertsatz, höhere Ableitungen
- Anwendungen
  - Parameterintegrale, Taylorentwicklung, implizite Funktionen und Umkehrabbildungen, Extrema ohne Nebenbedingungen, Extrema mit Nebenbedingungen

## 2. Integralrechnung

- Riemann Integral - Integrale über Intervalle, iterierte Integrale, messbare Mengen, Mittelwertsatz
- Praktische Aspekte
  - Normalbereiche, Prinzip des Cavalieri, Rotationskörper, Substitution, Schwerpunkte, Trägheitsmoment
- Uneigentliche Integrale
  - Uneigentliche Integrierbarkeit, Ausschöpfungsfolgen

## 3. Vektoranalysis

- Kurven - Definition, Parametrisierung, Tangentenvektor, Länge, Kurvenintegral, Differentialoperatoren (rot, div), Potentialfelder, Satz von Poincaré, Vektorpotentiale
- Flächen
  - Definition, Parametrisierung, Tangential- und Normalenvektoren, Flächeninhalt, Flächenintegral, Fluss eines Vektorfeldes
- Integralsätze
  - Satz von Green, Satz von Stokes, Satz von Gauß

## 4. Funktionentheorie

- Stetigkeit und Holomorphie
  - Funktionen einer komplexen Veränderlichen, Stetigkeit, Hauptwerte, Möbiustransformationen, komplexe Differenzierbarkeit, Holomorphie
- konforme Abbildungen
  - Definition, Eigenschaften, Riemannscher Abbildungssatz
- Kurvenintegrale
  - Komplexes Kurvenintegral, Rechenregeln, Cauchyscher Integralsatz, Cauchysche Integralformel, Stammfunktionen

- Reihenentwicklungen
  - Darstellung durch Potenzreihen, isolierte Singularitäten, Darstellung durch Laurent-Reihen
- Residuensatz
  - Residuum, Residuensatz, Anwendung auf reelle Integrale

### 5. Laplace- und Fouriertransformation

- Laplacetransformation
  - Definition, Rechenregeln, inverse Laplacetransformation, Anwendung auf Integralgleichungen
- Fouriertransformation
  - Definition, Rechenregeln, inverse Fouriertransformation

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesung Mathematik 1

**Arbeitsaufwand:** 300 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: 14 Wochen zu je 8 SWS ergeben 112 Stunden Präsenzzeit. Etwa weitere 8 Stunden pro Woche sind für die Vor- und Nachbereitung vorgesehen. Es verbleiben 76 Stunden zur Prüfungsvorbereitung.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

**Literatur:**

- [1] Meyberg, K., Vachenauer, P. "Höhere Mathematik 2", Springer, 2007
- [2] Burg, Klemens, Haf, Herbert, Wille, Friedrich "Höhere Mathematik für Ingenieure 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen, Distributionen, Integraltransformationen", Teubner Verlag, 2002
- [3] Meyberg, K., Vachenauer, P. "Höhere Mathematik I", Springer, 1995

## 2.30 150114: Mathematik 3

<b>Nummer:</b>	150114
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Dr. rer. nat. Annett Püttmann
<b>Dozent:</b>	Dr. rer. nat. Annett Püttmann
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Dienstag den 09.10.2018

Vorlesung Dienstags: ab 08:00 bis 10:00 Uhr im HZO 80

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 08:15 bis 10:00 Uhr im IA 1/109

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 08:15 bis 10:00 Uhr im IA 1/71

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 10:15 bis 12:00 Uhr im IA 1/109

Übung (alternativ) Mittwochs: ab 10:15 bis 12:00 Uhr im IA 1/71

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- gewöhnliche Differentialgleichungen
- partielle Differentialgleichungen

### Inhalt:

#### 1. Gewöhnliche Differentialgleichungen

- Theorie
  - Anfangswertprobleme, Satz von Picard-Lindelöf
- Spezielle DGL-Typen
  - Lösung durch Substitution, Bernoulli-DGL, Riccati-DGL, Exakte DGL, integrierender Faktor
- Lineare DGL n-ter Ordnung
  - Erinnerung: Eigenschaften, Wronski-Determinante, Variation der Konstanten, Reduktion der Ordnung, Eulersche DGL, Potenzreihenansatz und verallgemeinerter Potenzreihenansatz (2. Ordnung), Lineare Randwertprobleme
- Systeme von DGL
  - Definition, Umwandlung n-ter Ordnung -i System, Lösung des homogenen Problems, Wronski-Determinante, Variation der Konstanten, Ansätze

### 2. Partielle Differentialgleichungen

- Quasilineare partielle DGL
  - Methode der Charakteristiken, integrierende Faktoren
- Lineare partielle DGL 2. Ordnung
  - Definition, Klassifikation, Normalformen, Wärmeleitungsgleichung, Schwingungsgleichung, Methode von d'Alembert, Poisson-Gleichung / Dirichlet-Problem, Laplacetransformation und pDGL, Fourier-Transformation und pDGL

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesungen Mathematik 1-2

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.31 150116: Mathematik 4

<b>Nummer:</b>	150116
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Dr. rer. nat. Annett Püttmann
<b>Dozent:</b>	Dr. rer. nat. Annett Püttmann
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Dienstag den 18.04.2017

Vorlesung Dienstags: ab 08:15 bis 10:00 Uhr im NB 5/99

Übung (alternativ) Freitags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im NA 4/24

Übung (alternativ) Freitags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im NA 3/24

Übung (alternativ) Freitags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im NA 4/64

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen folgende mathematische Methoden zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme und können diese anwenden:

- Grundlagen der Numerik

### Inhalt:

#### 1. Lineare Gleichungssysteme

- Direkte Löser
  - LR-Zerlegung, Cholesky-Zerlegung, Matrixnormen, Fehler
- Iterative Löser
  - Fixpunktproblem, Gesamtschrittverfahren, Einzelschrittverfahren, Überrelaxationsverfahren

#### 2. Nicht-lineare Gleichungssysteme

- Newton-Verfahren
  - Motivation, Newton-Verfahren, Konvergenz, Fehler, Dämpfung

#### 3. Interpolation

- Lagrange-Interpolation
  - Problem, dividierte Differenzen, Fehler
- Hermite-Interpolation

- Problem, dividierte Differenzen, Fehler
- Kubische Splines
  - Problem, Berechnung von Splines

### 4. Integration

- Grundlegende Quadraturformeln
  - Mittelpunktsregel, Trapezregel, Simpsonregel, Ordnung, Fehler
- Gauß-Formeln
  - Definition, Legendre-Polynome
- Zusammengesetzte Formeln
  - Definition, Fehler
- Verfahren von Romberg
  - Motivation, Verfahren

### 5. Gewöhnliche Differentialgleichungen

- Grundlegende numerische Löser
  - Expliziter Euler, Impliziter Euler, Trapezregel, Fehler, Ordnung
- Runge-Kutta-Verfahren
  - Definition, Butcher-Tableau
- Stabilität
  - Modellproblem, Stabilitätsgebiet, A-stabil
- Schrittweitensteuerung
  - Schrittweitenvergleich, Ordnungsvergleich
- Ausblick: Mehrschrittverfahren
  - BDF-Methoden

### 6. Eigenwerte und Eigenvektoren

- Potenzmethode
  - Definition, inverse Potenzmethode
- Rayleigh-Quotienten-Methode
  - Definition, inverse Rayleigh-Quotienten-Methode
- QR-Verfahren
  - QR-Zerlegung, QR-Verfahren

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesungen Mathematik 1-3

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.32 141065: Messtechnik

<b>Nummer:</b>	141065
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Folien Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch M. Sc. Eike Grundkötter
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Mittwoch den 17.10.2018

Vorlesung Mittwochs: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im HID

Übung Montags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 04/459

Übung Montags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 04/471

**Ziele:** Den Studierenden sind die wesentlichen analogen Funktionseinheiten elektronischer Mess- und Übertragungssysteme und deren Spezifizierung bekannt. Das Verständnis für die Ursachen der realen Eigenschaften wurde geschult und die Auswahl geeigneter kommerzieller integrierter Bauelemente wird beherrscht. Damit besteht die Grundlage zur eigenständigen Entwicklung von elektronischen Systemen.

**Inhalt:** Die Vorlesung baut auf der Lehrveranstaltung 'Elektronische Schaltungen' auf, und behandelt die Realisierung der wichtigsten analogen Funktionseinheiten von elektronischen Mess- und Übertragungssystemen mit ihren idealen und realen Eigenschaften. Alternative Realisierungskonzepte der Übertragungseinheiten mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen werden gegenübergestellt. Für diese Module werden die derzeit verfügbaren integrierten Schaltungen mit ihren Spezifikationen betrachtet. Abschließend wird die Struktur von kommerziellen Geräten zur Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich - Oszilloskop und Spektrumanalysator untersucht und deren Eigenschaften aufgrund der verwendeten Funktionseinheiten bestimmt.

- Einleitung
- Systembeschreibung und Übertragungsfehler
- Rauschen
- Funktionseinheiten elektronischer Systeme
- Verstärker
- Filter

- Multiplizierer, Modulatoren
- Arithmetische Funktionseinheiten
- Spannung-Referenz-Schaltungen
- Abtast-Halte-Schaltungen
- DA- und AD-Umsetzer
- Signalanalyse im Zeit- und Frequenzbereich

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:**

- Praktische Erfahrung mit modernen Messgeräten
- Besuch der Vorlesungen:

[system-message] [system-message]system-message  
**WARNING/2** in <string>, line 4

Bullet list ends without a blank line; unexpected unindent. backrefs:

- Elektronische Bauelemente
- Elektronik II - Schaltungen

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.33 141203: Nachrichtentechnik

<b>Nummer:</b>	141203
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	e-learning rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin M. Sc. Jaber Kakar
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Dienstag den 09.10.2018

Vorlesung Dienstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/445

Übung Freitags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/413

**Ziele:** Die Studierenden kennen die Methoden, die bei:

- ZIP, RAR
- JPEG, MPEG
- 3G, LTE
- WLAN
- DVB, DAB

zum Einsatz kommen. Die Studierenden beherrschen essentielle Methoden und Werkzeuge der Nachrichtentechnik, so dass sie in der Lage sind, fundamentale Schranken in der Nachrichtentechnik zu bestimmen und diese bei der Umsetzung, also dem Entwurf von Übertragungssystemen, als Richtlinien und Maßstab zu benutzen.

Die Studierenden haben Einblick in die grundlegenden Zusammenhänge, die bei der Übertragung von Nachrichtensignalen von Bedeutung sind.

**Inhalt:** Die Entwicklung von Zivilisationen hängt auch von der Fähigkeit des Menschen, Informationen bzw. Nachrichten zu speichern, zu versenden und zu rekonstruieren. Dies kann in vielfältiger Form geschehen, angefangen von Wandmalereien, Keilschriften, Signalhäusern bis zum Buchdruck und den digitalen Medien. In der heutigen Gesellschaft, die als Informationsgesellschaft bezeichnet wird, ist der Zugang zu Informationen beinahe zu allen Orten und Zeiten möglich und erwünscht.

Die rasante Geschwindigkeit, mit der die Entwicklung neuer Methoden und Applikationen für die Kommunikation, wie z.B.:

- Internet der Dinge (IoT)
- Cyber-Physical Systems, Industrie 4.0
- Autonome Fahrzeuge
- Connected Cars
- Cloud Computing
- Near-Field Communication
- Visible Light Communication
- Smart Grid, Smart City

vorangeht, erfordert von heutigen System-Designern die Kenntnis von Methoden, die unabhängig von jeweiligen Systemen sind und ihre Gültigkeit trotz dieser Veränderungen behalten und damit fundamentaler Natur sind.

Der Erwerb dieser fundamentaler Methoden ist der Ansatz, der in dieser Vorlesung verfolgt wird. Dabei sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- ZIP, RAR & Co.: Wie weit kann ich meine Textdateien verlustfrei komprimieren?
- JPEG, MPEG & Co.: Wie weit kann ich meine Multimedia-Dateien bei vorgegebener Güte komprimieren?
- 3G, LTE & Co.: Mit welcher Datenrate kann ich höchstens mit meinem Smartphone zuverlässig Daten übertragen?
- WLAN & Co.: Warum hat mein WLAN-Router mehrere Antennen?
- WLAN & Co.: Warum dauert der Verbindungsaufbau zum WLAN-Netz der Uni deutlich länger als zuhause?
- 4G & Co.: Warum bezahle ich für 4G, wenn ich nur 2G bekomme?

Zur Einführung der Vorlesung behandeln wir das komplexe Basisbandmodell, welches eine einheitliche Behandlung von verschiedenen Modulationsverfahren (Basisband- und Passbandmodulation) und Systemen erlaubt.

Dem folgt die Besprechung des Quellencodierungstheorems von Shannon mit einer Diskussion zu einigen Quellencodes wie z.B. Huffman-Codierung, Lempel-Ziv etc. Der Zusammenhang zu bekannten Medien- und Speicherformaten wie z.B. zip, rar, mp3, jpeg wird hergestellt.

Anschließend werden wir die Themen Modulation, Demodulation und Fehlerratenbestimmung basierend auf dem geometrischen Konzept des Signalraums besprechen. Im Anschluß wird das Kanalcodierungstheorem von Shannon besprochen. Der Fokus der Vorlesung liegt in der digitalen Übertragung und daher wird die analoge Kommunikation nicht explizit behandelt. Des Weiteren liegt der Fokus der Vorlesung bei den theoretischen Aspekten der Nachrichtentechnik. Die Schwerpunkte der Vorlesung liegen in den Bereichen komplexes Basisbandmodell, Quellencodierung, Signal-Raum Konzept und Kanalcodierung aus informationstheoretischer Sicht:

- Signale in der Kommunikation
- Wahrscheinlichkeitstheorie/Zufallsvariablen/Zufallsprozesse
- Kanäle in der Kommunikation
- Informationsmaße und ihre Eigenschaften
- Datenkompression(Kraft-Ungleichung, Markov-Quellen, Ratenverzerrungstheorem)
- Quantisierung
- Konzept der Freiheitsgrade
- Detektion (MAP, ML, Typische-Menge-Decodierung)
- Entzerrung
- Datenübertragung
- Kapazität
- Differentielle Entropie/Gauss-Kanäle/MMSE-Schätzung
- Bandlimitierte Kanäle
- Mehrfachzugriff
- Praktische Umsetzung (Raten typischer Modulationsalphabete M-QAM, Shaping Loss, Minimum E<sub>b</sub>/N<sub>0</sub>, Band- bzw. Leistungsbegrenzte Regime, Quantisierung)

Optional werden die Kenntnisse über die theoretischen Konzepte durch die Bearbeitung von praktischen Projekten basierend auf Raspberry-Pi-Modulen vertieft. Im Vordergrund steht bei den Projekten die Informationserfassung und -verarbeitung mit den Raspberry-Pi-Modulen.

Bei den Raspberry-Pi-Modulen handelt es sich um komplette Einplatinen-PCs von der Größe einer Kreditkarte. Es hat verschiedene Schnittstellen wie z.B. HDMI, USB, LAN und Sound. Zur Anwendung kommen verschiedene Programmiersprachen wie Matlab, Simulink, aber auch C, C++, oder Python sind möglich. Die Projekte können in Gruppen von 2-3 Studierenden bearbeitet werden. Die Projektthemen sind:

- Cloud based sensor processing
- Sensor based secret key generation

Nach Absprache können alternativ folgende Projekte bearbeitet werden

- Caching, Raspberry Pi als LAN-Proxy
- Netzwerk-Codierung
- Kooperative Indoor-Lokalisierung

- Bildverarbeitung
- Fluid-level detection
- Gesichtserkennung
- Accelerometer
- Temperaturüberwachung
- Home automation
- Erfassung von EEG Signalen und Darstellung
- Morse coding

Alternativ können die Studierenden auch eigene Projektvorschläge machen. Dazu ist eine zweiseitige Projektbeschreibung notwendig. Einzige Bedingung ist, dass das Projekt einen Bezug zur Nachrichtentechnik haben muss.

Zum Abschluss sollen die Ergebnisse der Projekte im Rahmen eines mündlichen Vortrags vorgeführt werden. Zudem ist eine schriftliche Ausarbeitung von mind. 4 Seiten (LaTeX, article, twocolumns, 11pt) notwendig.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Teilnahme an den Lehrveranstaltungen

- Systemtheorie 1-3
- Mathematik 1-4
- Grundlegende Programmierkenntnisse
- Grundkenntnisse über das Betriebssystem Linux

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

**Literatur:**

- [1] Haykin, Simon, Moher, Michael "Communication Systems", Wiley & Sons, 2009
- [2] Proakis, John, Salehi, Masoud "Digital Communications", Mcgraw Hill Higher Education, 2007
- [3] Cover, T., Thomas, J. "Elements of Information Theory", Wiley & Sons, 2006
- [4] Hoeher, Peter "Grundlagen der digitalen Informationsübertragung: Von der Theorie zu Mobilfunkanwendungen", Springer Verlag, 2013
- [5] Proakis, John G., Salehi, Masoud "Grundlagen der Kommunikationstechnik", Pearson Studium, 2003

## 2.34 141105: Nichttechnische Veranstaltungen

<b>Nummer:</b>	141105
<b>Lehrform:</b>	Beliebig
<b>Verantwortlicher:</b>	Dekan
<b>Dozent:</b>	Dozenten der RUB
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester und Sommersemester

**Ziele:** Innerhalb des Moduls setzen die Studierenden entsprechend ihrer Interessen verschiedene Schwerpunkte. Dafür steht Ihnen das breite Angebot der ganzen Universität zur Verfügung. Sie beherrschen entsprechend ihrer Auswahl verschiedene Schlüsselqualifikationen.

**Inhalt:** Neben den in der Studiengangsübersicht angegebenen Lehrveranstaltungen können die Studierenden aus dem Angebot der Ruhr-Universität weitere Veranstaltungen auswählen. Es muss sich dabei um nichttechnische Fächer handeln. Ausgenommen sind somit die Fächer der Ingenieurwissenschaften sowie der Physik und Mathematik. Möglich Inhalte sind dagegen Sprachen, BWL, Jura, Chemie etc.

Beispielsweise gibt es verschiedene spezielle **Englischkurse**: Es wird ein Kurs [Technisches Englisch](#) für Bachelorstudierende der Fakultät angeboten. Außerdem wird ein weiterführender Englischkurs [Projects and management in technical contexts](#) für Masterstudierende angeboten. Schließlich richtet sich der allgemeine Kurs [Engineer your careers](#) an Bachelor- und Masterstudierende.

Aus anderen Bereichen gibt es folgende Kurse:

[Der Ingenieur als Manager](#)

[Angewandte Methoden zur Trendforschung und Ideenfindung](#) .

[Methods and Instruments of Technology Management](#)

[Scientific Working](#)

Im Zusammenhang mit dem Thema “Existenzgründung” gibt es folgenden Kurs:

[Coaching für Existenzgründer](#)

[Unsicherheitserfahrung und Bewältigungsstrategien im unternehmerischen Kontext – Simulationsbasierte Lernansätze](#)

Bei der Auswahl kann außerdem das Vorlesungsverzeichnis der Ruhr-Universität verwendet werden, eine Beispiele sind:

0em

BWL: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/zfoeb/>

Sprachen: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/zfa/>

Recht: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/ls-kaltenborn/qualifikationszentrum%20recht.html>

Schreibzentrum: <http://www.sz.ruhr-uni-bochum.de/index.html> (z.B. Vorbereitung auf die Abschlussarbeit )

Bitte beachten Sie, dass die Vorlesungen “BWL für Ingenieure” und “BWL für NichtökonomInnen” identischen Inhalt haben und deshalb nur eine von beiden Veranstaltungen anerkannt werden kann. Gleiches gilt für die Veranstaltungen “Kostenrechnung” und “Einführung in das Rechnungswesen/Controlling”.

**Voraussetzungen:** entsprechend den Angaben zu der gewählten Veranstaltungen

**Empfohlene Vorkenntnisse:** entsprechend den Angaben zu der gewählten Veranstaltungen

**exam:** mündlich, 30 Minuten

**Beschreibung der Prüfungsleistung:** Die Prüfung kann entsprechend der gewählten Veranstaltungen variieren.

## 2.35 141264: Optoelektronik

<b>Nummer:</b>	141264
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr. Martin R. Hofmann
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Martin R. Hofmann
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Freitag den 12.10.2018

Vorlesung Freitags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 04/471

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/463

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/471

**Ziele:** Die Studierenden haben die Funktionsweise von optoelektronischen Halbleiterbauelementen erlernt. Sie haben physikalischen Grundlagen und Kenntnis der Funktion der wichtigsten Bauelemente (Solarzelle, Photodiode, Leuchtdiode, Halbleiterlaser) erworben.

**Inhalt:** Zunächst werden Grundlagen von Halbleitern (Kristall- und Bandstruktur, Dotierung) besprochen. Das zweite Kapitel geht auf die für optoelektronische Bauelemente elementare Wechselwirkungen von Licht und Halbleiter ein, bevor im dritten Kapitel der p-n-Übergang wiederholt wird. Die wichtigsten Bauelemente Solarzellen, Detektoren, Leuchtdioden und Halbleiterlaser werden ausführlich in eigenen Kapiteln dargestellt. Zum Abschluss der Vorlesung werden wichtige Anwendungen, z.B. in der optischen Datenspeicherung und der optischen Nachrichtentechnik besprochen.

**Voraussetzungen:** keine

### Empfohlene Vorkenntnisse:

- Vorlesung “Quantenmechanik und Statistik”
- Vorlesung “Elektronik 1 - Bauelemente”

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.36 144005: Praxisprojekt

**Nummer:** 144005  
**Lehrform:** Projekt  
**Verantwortlicher:** Studiendekan ETIT  
**Dozent:** Hochschullehrer der Fakultät ET/IT  
**Sprache:** Deutsch  
**Leistungspunkte:** 8  
**angeboten im:** Wintersemester und Sommersemester

### **Termine im Wintersemester:**

Beginn: nach Absprache

### **Termine im Sommersemester:**

Beginn: nach Absprache

**Ziele:** Die Studierenden sind in der Lage

- das erlernte Fachwissen anzuwenden,
- haben zusätzliche Fachkompetenz gemäß der jeweiligen projektspezifischen Aufgabenstellung,
- können eigene Lösungsstrategien erarbeiten,
- haben die Fähigkeit zur Arbeitsteilung und Zusammenarbeit im Team (Teamfähigkeit und Projektorganisation) und
- haben die Kompetenz im Hinblick auf die Dokumentation und die Präsentation von Ergebnissen vertieft.

**Inhalt:** Im Rahmen des Praxisprojekts wird eine Aufgabe aus dem gewählten Themenbereich, ggf. in Teamarbeit, unter Anleitung bearbeitet und gelöst.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Fachspezifische Kompetenz entsprechend des gewählten Themas

**Arbeitsaufwand:** 240 Stunden

Zur Bearbeitung des Projekts wird eine Dauer äquivalent zu 6 Wochen Vollzeittätigkeit angesetzt.

**exam:** Projektarbeit, studienbegleitend

## 2.37 141090: Praxistage

<b>Nummer:</b>	141090
<b>Lehrform:</b>	Projekt
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl
<b>Dozent:</b>	Dr.-Ing. Pierre Mayr
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	1
<b>Leistungspunkte:</b>	1
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### **Termine im Wintersemester:**

Vorbesprechung: Mittwoch den 07.11.2018 ab 16:15 bis 17:45 Uhr im HID

**Ziele:** Während der „Praxistage“ erfahren alle Studienanfänger in ihrem ersten Studiensemester, wie man gemeinsam an einer gegebenen Aufgabe arbeitet: Die Programmierung humanoider Roboter. In der Veranstaltung entdecken die Teilnehmer die Vielfalt des technisch Möglichen und verwirklichen ihre eigenen Ideen. Neben den Programmierkenntnissen werden konzeptionelles Arbeitsvermögen, Kreativität und Teamfähigkeit geschult.

**Inhalt:** An der Veranstaltung „Praxistage“ nehmen alle Erstsemester der Bachelor-Studiengänge Elektrotechnik und Informationstechnik und IT-Sicherheit / Informationstechnik teil. Im Rahmen der dreitägigen Lehrveranstaltung treten die Studierenden in 2er- und 3er-Gruppen gegeneinander an.

Jede Gruppe arbeitet mit einem Roboter „Robonova I“, dessen 16 Servomotoren vielseitige Bewegungen ermöglichen. Die Aufgabe der Teilnehmer ist es, gemeinschaftlich Ideen zu entwickeln und diese anschließend über eine geeignete Programmierung umzusetzen. Dabei sollen gerade die Abstands- und Lagesensoren einbezogen werden.

Gruppeneinteilung, Raumverteilung und Aufgabenstellung werden in der zentralen Einführungsveranstaltung am 07. November 2018 in der Zeit von 16:15 - 17:45 Uhr im HID vorgestellt. Wer gewinnen wird, entscheiden die Studierenden während der Abschlussveranstaltung am 23. November 2018 ab 14:15 Uhr im HID.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Interesse an Technik

**Arbeitsaufwand:** 30 Stunden

Die Einführungsveranstaltung mit 2 Stunden Anwesenheit und drei Tage mit je 6 Stunden Anwesenheit ergibt 20 Stunden Anwesenheit. 10 Stunden sind für die Vorbereitung nach der Einführungsveranstaltung vorgesehen.

**exam:** Projektarbeit, studienbegleitend

## 2.38 149872: Programmieren in C

<b>Nummer:</b>	149872
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	Moodle rechnerbasierte Präsentation
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr. Markus Dürmuth
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. Markus Dürmuth Dipl.-Ing. André Feiler
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Freitag den 12.10.2018

Vorlesung Freitags: ab 16:15 bis 17:45 Uhr im HZO 20

Praxisübung (alternativ) Montags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 03/121

Praxisübung (alternativ) Montags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im NA 04/494

Praxisübung (alternativ) Dienstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/121

Praxisübung (alternativ) Dienstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Dienstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/121

Praxisübung (alternativ) Dienstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Mittwochs: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/139

Praxisübung (alternativ) Mittwochs: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/121

Praxisübung (alternativ) Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im NA  
04/494

Praxisübung (alternativ) Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im IC 03/452

Praxisübung (alternativ) Donnerstags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID  
03/121

Praxisübung (alternativ) Donnerstags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im NA  
04/494

Praxisübung (alternativ) Donnerstags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im NA  
04/498

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Sprachkonstrukte von C mit Betonung der prozeduralen Betrachtungsweise und haben ein Verständnis für die Sicherheitsproblematik von C.

### Inhalt:

- Verfahren der strukturierten Programmierung
- Einführung in die Programmiersprache C (C90/C99/C11)
  - elementare Sprachkonstrukte(Standard-Datentypen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen)

- prozedurale Betrachtungsweise (Funktionen und Programmstrukturen)
- klassische Datenstrukturen (Arrays, Verbunde) und Zeiger
- dynamische Datenstrukturen
- Sicherheitsproblematik

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Vorhandene Grundkenntnisse in einer anderen Programmiersprache sind für das Verständnis der Vorlesung hilfreich, jedoch nicht Voraussetzung.

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand berechnet sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Es verbleiben also 34 Stunden zur Vorbereitung der Rechnerübungen und zur Nachbereitung der Vorlesung. Die Klausurvorbereitung ist hier enthalten, da die Übungen auch zur Vorbereitung auf die Klausur dienen.

**exam:** schriftlich, 90 Minuten

## 2.39 141265: Quantenmechanik und Statistik

<b>Nummer:</b>	141265
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Medienform:</b>	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr. Martin R. Hofmann
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Martin R. Hofmann
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Montag den 01.04.2019

Vorlesung Montags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 04/445

Übung (alternativ) Montags: ab 12:15 bis 13:00 Uhr im ID 04/445

Übung (alternativ) Montags: ab 12:15 bis 13:00 Uhr im ID 04/401

**Ziele:** Die Studierenden haben die grundlegenden quantenmechanischen (Schrödinger- Gleichung, Wellenfunktionen, Unschärferelation) und thermodynamischen (thermodynamische Hauptsätze, Entropie, Verteilungsfunktionen) Konzepte sowie deren Berechnung erlernt.

**Inhalt:** Moderne elektronische und optoelektronische Bauelemente zeichnen sich durch immer stärkere Miniaturisierung bis hinunter in den Nanometer-Bereich aus. So bestehen beispielsweise Halbleiterlaser, wie sie in DVD-Spielern, oder in der Telekommunikation eingesetzt werden, aus komplexen Schichtstrukturen, wobei die einzelnen Schichten nur wenige Nanometer dick sind. Zwingt man Elektronen in solch dünne Schichten, so treten Effekte auf, die auf den Prinzipien der Quantenmechanik beruhen und die Bauelementeigenschaften maßgeblich beeinflussen. Mit anderen Worten: die Funktion moderner Halbleiter-Bauelemente beruht ganz wesentlich auf quantenmechanischen Prinzipien, und lässt sich mit klassischen physikalischen Beschreibungen nicht mehr verstehen. Die Vorlesung behandelt die Grundlagen quantenmechanischer Beschreibungsweisen, sowie der statistischen Thermodynamik. Sie führt Begriffe wie die Schrödinger-Gleichung, Wellenfunktionen und Erwartungswerte ein, und skizziert die Lösung quantenmechanischer Probleme anhand einfacher Beispiele (z.B. Elektron im Potentialkasten). Darüber hinaus werden Konzepte und Begriffe der statistischen Thermodynamik (Besetzungsstatistiken, Entropie, thermodynamische Hauptsätze) behandelt, die zum Verständnis wichtiger Materialeigenschaften (z.B. Leitfähigkeit von Halbleitern) erforderlich sind.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Grundlagen der Ingenieurmathematik

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 3 SWS entsprechen in Summe 42 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 3 Stunden pro Woche, in Summe 42 Stunden, erforderlich. Etwa 6 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 90 Minuten

**Literatur:**

- [1] Lindsay, Peter A. "Einführung in die Quantenmechanik für Elektroingenieure", Oldenbourg, 1975
- [2] Schultz, Walter "Einführung in die Quantenmechanik/Skriptum für Elektrotechniker", Vieweg, 1969
- [3] Singh, Jasprit "Quantum Mechanics: Fundamentals and Applications to Technology", Wiley & Sons, 1996

## 2.40 141376: Rechnergestützte Schaltungsanalyse

<b>Nummer:</b>	141376
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann M. Sc. Dennis Krüger Dr.-Ing. Pierre Mayr
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Freitag den 05.04.2019

Vorlesung Freitags: ab 14:15 bis 16:45 Uhr im HID

Übung (alternativ) Freitags: ab 14:15 bis 16:45 Uhr im ID 03/121

Übung (alternativ) Freitags: ab 14:15 bis 16:45 Uhr im ID 03/139

**Ziele:** Die Teilnehmer haben Grundkenntnisse der rechnergestützten Ingenieurarbeit am Beispiel von SPICE und Mathematica erworben. Sie haben beide Simulatoren kennengelernt und verstehen, wie diese anzuwenden sind. Praxisnahe Übungsbeispiele sind dabei mit Blick auf die Inhalte des Studiums der Elektrotechnik und Informationstechnik ausgewählt. Beide Teile untergliedern sich in Vorlesungen im Hörsaal HID und Praktika im CIP-Pool der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.

**Inhalt:** Die Lehrveranstaltung "Rechnergestützte Schaltungsanalyse" besteht aus zwei Teilen. Teil I: Einführung in die Schaltungssimulation mit „SPICE“ Teil II: Einführung in das Computer-Algebra-System (CAS) „Mathematica“.

Im Teil SPICE erlernen die Studierenden u.a. eine Schaltung (z.B. Verstärker, Filter, DC-DC-Wandler) auf Netzlistenebene und als Schaltplan zu beschreiben und diese sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich zu simulieren. Ebenfalls wird gezeigt, wie die Modelle der verwendeten Bauelemente (Transistoren, Operationsverstärker, Widerstände u.v.m.) erstellt und angepasst werden. Darüber hinaus wird auf die Arbeitsweise des Simulators selbst eingegangen, um diesen an die Anforderungen der Analyse entsprechend einzustellen.

Im Teil Mathematica wird den Studierenden die Struktur der Software dahingehend vermittelt, dass diese in der Lage sind, symbolische und numerische Lösungen algebraischer Gleichungen bestimmen zu können. Die Ergebnisse der Analysen von linearen Gleichungssysteme bis hin zu Differentialgleichungen werden mit Hilfe von Kurven, Bildern und Geräuschen

dargestellt, bzw. ausgegeben. Anhand von Beispielen aus den Bereichen Ladungsträgersteuerung, Wellentheorie, Brechung / Reflexion, u.v.m. erlernen die Studierenden die Modellierung dieser Systeme und deren Lösung mit moderner Software.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Um die behandelten Beispiele und Übungen eigenständig verstehen und lösen zu können sollten die folgenden Veranstaltungen erfolgreich abgeschlossen sein:

- Allgemeine Elektrotechnik 1-3
- Elektronische Bauelemente

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 3 SWS entsprechen in Summe 42 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 3 Stunden pro Woche, in Summe 42 Stunden, erforderlich. Etwa 6 Stunden sind für die Prüfungsvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 90 Minuten

**Beschreibung der Prüfungsleistung:** Die Prüfung findet in der CIP-Insel statt

## 2.41 141140: Rechnerarchitektur

<b>Nummer:</b>	141140
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Hübner
<b>Dozenten:</b>	Dr. Witali Bartsch M. Sc. Florian Fricke
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Donnerstag den 11.10.2018

Vorlesung Donnerstags: ab 10:30 bis 12:00 Uhr im HID

Übung Mittwochs: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im UFO 0/11

**Ziele:** Die Studierenden kennen Zusammenhänge und haben Detailkenntnisse zum Aufbau, zu Komponenten und zur Funktionsweise moderner Computersysteme in Hard- und Software. Damit verfügen sie über die Basis, sowohl in der Computertechnik selbst, als auch in deren Anwendungsbereichen wie z.B. den eingebetteten Systemen, Computerkomponenten und -systeme auslegen und entwickeln zu können. Die Teilnehmer dieser Veranstaltung beherrschen die grundsätzliche Arbeitsweise von Prozessoren und deren Mikroarchitektur (z.B. Pipelinestufen, Befehlsabarbeitung, auflösen von Pipelinenkonflikten etc.).

**Inhalt:** Ausgehend von grundlegenden Computerstrukturen (Von-Neumann-Architektur, SISD, SIMD, MIMD) werden grundlegende Fähigkeiten zum anforderungsgerechten Entwurf und zur anwendungsbezogenen Realisierung von Computersystemen vermittelt. Konkrete Beispiele heutiger Computer für unterschiedliche Anwendungsfelder (8051, Pentium, Core, Ultra Sparc III) runden die generellen Wissensinhalte ab. Einen besonderen inhaltlichen Schwerpunkt bildet die tiefgehende Erklärung sowie Programmierung der Mikroarchitekturebene als Ergänzung zu anderen Lehrveranstaltungen im Bereich der Informatik / Computertechnik (Programmiersprachen, Eingebettete Prozessoren).

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalt aus den Vorlesungen:

- Digitaltechnik
- Programmiersprachen
- Eingebettete Prozessoren

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

**Literatur:**

- [1] Tanenbaum, Andrew S. "Computerarchitektur", Pearson, 2005
- [2] Tanenbaum, Andrew S. "Computerarchitektur. Strukturen - Konzepte - Grundlagen", Pearson, 2006
- [3] Hennessy, John LeRoy , Patterson, David "Rechnerorganisation und Rechnerentwurf: Die Hardware/Software-Schnittstelle", Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2011
- [4] Tanenbaum, Andrew S. "Structured Computer Organization", Prentice Hall, 2005
- [5] Siemers, Christian, Sikora, Axel "Taschenbuch Digitaltechnik", Hanser Fachbuchverlag, 2002

## 2.42 141172: Sprach- und Audiokommunikation

<b>Nummer:</b>	141172
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Donnerstag den 04.04.2019

Vorlesung Donnerstags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 03/445

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 14:15 bis 16:00 Uhr im ID 03/139

Übung (alternativ) Donnerstags: ab 14:15 bis 16:00 Uhr im ID 04/445

**Ziele:** Diese Lehrveranstaltung macht Sie mit den Methoden und Anwendungen der Sprach- und Audiokommunikation vertraut. Dabei erwerben Sie ein eingehendes Verständnis für das enge Zusammenspiel der akustischen und übertragungstechnischen Gegebenheiten und der Wahrnehmung von Sprach- und Audiosignalen. Die Studierenden kennen die Einflussgrößen und Verfahren für die Übertragung von Sprache und Audio, und wissen, wie mit den Methoden der Signalverarbeitung Sprach- und Audiokommunikation mit hoher Qualität realisiert wird. Die Studierenden verfügen über grundlegende mathematische Fertigkeiten zur Analyse und Synthese von Sprach- und Audiokommunikationsgeräten.

### Inhalt:

1. Einführung
2. Hören
3. Grundbegriffe der Akustik
4. Digitale Signalverarbeitung
5. Sprachsignale, Qualität, Verständlichkeit
6. Spektrale Analyse und Synthese
7. Optimale Filter für die Geräuschreduktion
8. Adaptive Filter für die Echokompensation
9. Ausblick

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Mathematik 1, 2 und 3, Systemtheorie 1, Systemtheorie 2

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 3 SWS entsprechen in Summe 42 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 3 Stunden pro Woche, in Summe 42 Stunden, erforderlich. Etwa 6 Stunden sind für die Prüfungsvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 90 Minuten

## 2.43 141171: Systemtheorie 1 - Grundgebiete

<b>Nummer:</b>	141171
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	4
<b>Leistungspunkte:</b>	5
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Montag den 01.04.2019

Vorlesung Montags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im HID

Übung Dienstags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/445

Übung Dienstags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/413

Übung Dienstags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/459

Übung Dienstags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/471

Übung Dienstags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im HID

Übung Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 04/401

**Ziele:** Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Grundlagen der Systemtheorie. Sie kennen die mathematische Beschreibung von Signalen und Systemen im Zeitbereich und deren wesentliche Merkmale. Sie kennen die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und können mit diskreten und kontinuierlichen Zufallsvariablen rechnen. Sie verstehen die Grundbegriffe der Informationstheorie und können diese anwenden.

### Inhalt:

#### 1. Signale und Systeme

*Signale, Kenngrößen und Eigenschaften von Signalen, Elementare Operationen, Signalsynthese und Signalanalyse, periodischer Signale, Analog-Digital und Digital-Analog Umsetzung, Systeme*

#### 2. Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung

*Einführung und Definitionen, Mehrstufige Zufallsexperimente, Diskrete Zufallsvariablen, Kontinuierliche Zufallsvariablen*

#### 3. Grundbegriffe der Informationstheorie

*Grundlegende Fragestellungen der Informationstheorie, Entropiebegriffe, Anwendungen*

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesung Mathematik 1

**Arbeitsaufwand:** 150 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 4 SWS entsprechen in Summe 56 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 38 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

## 2.44 141218: Systemtheorie 2 - Signaltransformation

<b>Nummer:</b>	141218
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin M. Sc. Simon Tewes
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	5
<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Montag den 08.10.2018

Vorlesung Montags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im HGB 10

Vorlesung Dienstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im HID

Übung Freitags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im HID

Zusatzübung (alternativ) Mittwochs: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/419

Zusatzübung (alternativ) Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 03/445

Zusatzübung (alternativ) Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 03/471

Zusatzübung (alternativ) Donnerstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 04/445

**Ziele:** Die Systemtheorie, d.h. eine weitgehend allgemeine mathematische Beschreibung der Signaldarstellung, der Signalverarbeitung und -übertragung in Systemen und die entsprechende Beschreibung der Systeme selbst, bilden die wesentlichen Lerninhalte. Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden zur Beschreibung und Analyse von analogen und digitalen Systemen, sowie den Aufbau von grundlegenden Schaltungen zur analogen und digitalen Signalverarbeitung. Sie sind in der Lage, alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Analyse und der Interpretation von linearen und zeitinvarianten analogen und zeitdiskreten (digitalen) Systemen zu verstehen und zu lösen.

**Inhalt:** Bevor ein Ingenieur ein System entwickeln kann, das beispielsweise dem Austausch von Informationen über größere Entfernungen dienen soll, muss geklärt werden, mit welcher Art von Signalen ein solcher Austausch überhaupt möglich ist. Mathematische Modelle für die Signale und für die die Signale verarbeitenden Systeme werden in der Vorlesung vermittelt. Konkret werden behandelt:

- **Einführung**

- Grundbegriffe zu Signalen und Systemen: Linearität und Zeitinvarianz: LTI-Systeme, Kausalität und Stabilität.

- **Kontinuierliche und diskrete Signale**

- Reelle/komplexe, symmetrische, periodische, begrenzte und beschränkte Signale
- Diskontinuierliche und schwingungsförmige Elementarsignale und deren Eigenschaften
- Klassifikation von Signalen.
- **Diskrete LTI-Systeme**
  - Bestimmung des Übertragungsverhaltens mittels  $z$ -Transformation
  - Übertragungsverhalten im Zeitbereich: Diskrete Faltung
  - Übertragungsfunktion, Impulsantwort, Grundstrukturen
  - Eigenschaften: Stabilität, Eigenfunktionen, IIR- und FIR-Systeme
  - Anfangswertprobleme.
- **Die  $z$ -Transformation, zeitdiskrete und diskrete Fourier-Transformation**
  - Definition und Existenz
  - Eigenschaften und Rechenregeln
  - Die Rücktransformation.
- **Kontinuierliche LTI-Systeme**
  - Verallgemeinerte Funktionen: Distributionen, Dirac-Impuls
  - Bestimmung des Übertragungsverhaltens mittels Laplace-Transformation
  - Übertragungsverhalten im Zeitbereich: Kontinuierliche Faltung
  - Übertragungsfunktion, Impulsantwort, Grundstrukturen
  - Eigenschaften: Stabilität, Eigenfunktionen
  - Zustandsraumdarstellung.
- **Die Laplace und Fourier-Transformation, Fourier-Reihe**
  - Definition und Existenz
  - Eigenschaften und Rechenregeln
  - Die Rücktransformation
  - Zusammenhang der Transformationen
- **Spektrale Beschreibung von LTI-Systemen**
  - Übertragungsfunktion und Frequenzgang
  - Filter und Allpässe
- **Diskretisierte kontinuierliche Signale**
  - Signalabtastung und Signalrekonstruktion

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Veranstaltungen Mathematik 1 und 2

**Arbeitsaufwand:** 180 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 5 SWS entsprechen in Summe 70 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 54 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

**Literatur:**

[1] M. Bossert, , T. Frey, "Signal- und Systemtheorie, 2. Auflage", Vieweg Verlag, 2008

## 2.45 141224: Systemtheorie 3 - Stochastische Signale

<b>Nummer:</b>	141224
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Verantwortlicher:</b>	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Dr.-Ing. Stefanie Dencks
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	5
<b>Leistungspunkte:</b>	6
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Dienstag den 02.04.2019

Vorlesung Dienstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im HID

Übung Montags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/471

Übung Montags: ab 08:15 bis 09:45 Uhr im ID 04/459

Praxisübung Freitags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/121 (alle 2 Wochen)

**Ziele:** Die Studierenden haben fachspezifische Grundkenntnisse zum sicheren mathematischen Umgang mit stochastischen Modellen für gemessene Signale. Die Studierenden haben die Qualifikation, Signalverarbeitungsprobleme mit Zufallssignalen zu lösen und praktisch relevante Verfahren zum Parameterschätzen in der Signalverarbeitung einzusetzen.

**Inhalt:** Viele in der Elektrotechnik und Informationstechnik vorkommende Signale unterliegen zufälligen Änderungen, oder sind zu komplex, um für sie deterministische Modelle anzugeben. Diese Signale können besser durch stochastische Signalmodelle beschrieben werden, die Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung zugrunde legen. Die Vorlesung vermittelt zunächst die mathematischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Hierauf aufbauend werden Entscheidungsverfahren und das Parameterschätzen vorgestellt. Stochastische Prozesse und die auf sie angewendete Systemtheorie werden im zweiten Teil der Vorlesung anhand praktisch relevanter Anwendungsfälle vermittelt. Konkret wird behandelt:

- Einführung
  - Definition Stochastischer Prozesse
  - Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen für Prozesse
  - Momentfunktionen stochastischer Prozesse, Definitionen Momentfunktionen erster und zweiter Ordnung
  - Eigenschaften der Kovarianz- und Korrelationsfunktionen, Stationarität, spektrale Leistungsdichte, weißes Rauschen

- Entscheidungsverfahren
  - binäre Entscheidungen, Bayes-Entscheidung, MAP-Test, Maximum-Likelihood-Test, MiniMax-Test
  - Receiver-Operating-Characteristics
- Parameterschätzen
  - Schätzfunktionen und Schätzer
  - Bias, Konsistenz, Cramér-Rao-Schranke, Wirksamkeit
  - Schätzen mit kleinsten Quadraten, Maximum-Likelihood-Schätzer
- Systemtheorie mit stochastischen Prozessen
  - Übertragung durch LTI-Systeme
  - Lineare Prozesse (AR, MA, ARMA)
  - Yule-Walker-Gleichungen
  - Wienerfilter
- Statistik mit stochastischen Signalen
  - Schätzung der Kovarianzfunktion eines Rauschsignals, Spektralschätzung, Schätzung der Parameter linearer Prozesse

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Inhalte der Vorlesungen Systemtheorie 1 und 2

**Arbeitsaufwand:** 180 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 5 SWS entsprechen in Summe 70 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 4 Stunden pro Woche, in Summe 56 Stunden, erforderlich. Etwa 54 Stunden sind für die Klausurvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 120 Minuten

**Literatur:**

- [1] Kay, Steven M. "Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume I: Estimation Theory", Prentice Hall, 1993
- [2] Kay, Steven M. "Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume II: Detection Theory ", Prentice Hall, 1998
- [3] Kay, Steven M. "Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume III: Practical Algorithm Development ", Prentice Hall, 2013
- [4] Kay, Steven M. "Intuitive Probability and Random Processes using MATLAB", Prentice Hall, 2005
- [5] Mertins, Alfred "Signaltheorie", Springer, 2013
- [6] Kroschel, Kristian, Rigoll, Grhard, Schuller, Björn W. "Statistische Informationstechnik", Springer Verlag, 2011
- [7] Hänsler, Eberhard "Statistische Signale. Grundlagen und Anwendungen", Springer, 2001
- [8] Böhme, Johann F. "Stochastische Signale", Teubner Verlag, 1998

## 2.46 140000: Tutorium

<b>Nummer:</b>	140000
<b>Lehrform:</b>	Beliebig
<b>Verantwortlicher:</b>	Friederike Kogelheide
<b>Dozent:</b>	Tutoren
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	2
<b>angeboten im:</b>	Wintersemester

### Termine im Wintersemester:

Beginn: Donnerstag den 11.10.2018  
Tutorium Montags: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 04/401  
Tutorium Dienstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 04/401  
Tutorium Dienstags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 04/413  
Tutorium Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 03/463  
Tutorium Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 04/401  
Tutorium Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 04/459  
Tutorium Mittwochs: ab 14:15 bis 15:45 Uhr im ID 04/471  
Tutorium Donnerstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/471  
Tutorium Donnerstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/411  
Tutorium Donnerstags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/455  
Tutorium Freitags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/463  
Tutorium Freitags: ab 12:15 bis 13:45 Uhr im ID 03/471

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Montag den 10.04.2017

**Ziele:** Den Studierenden wird der Einstieg in das Studium erleichtert. Sie sind über inhaltliche und administrative Zusammenhänge informiert, haben Lerngruppen gebildet und haben verschiedene Kompetenzen der Lehrveranstaltungen der ersten Studiensemester vertieft.

**Inhalt:** Das Tutorium erleichtert allen Bachelor-Studienanfängern der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik in den ersten beiden Semestern den Einstieg ins Studium. Beim Tutorium handelt es sich um eine freiwillige Zusatzveranstaltung. In den wöchentlichen Treffen unterstützen so genannte „Tutoren“, meist Studierende aus höheren Semestern, die Erstsemester in der Anfangsphase ihres Studiums. Zunächst werden die Studenten mit der Uni insbesondere mit der Fakultät und den Einrichtungen bekannt gemacht. Die weiteren Themen erstrecken sich von der studentischen Selbstverwaltung über lerntechnische Fragen bis hin zu Freizeitangeboten in der Bochumer Umgebung. Im späteren Verlauf des Tutoriums rücken dann immer stärker fachliche Fragen in den Vordergrund.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Bereitschaft zur aktiven Mitarbeit und zur Gestaltung des eigenen Studienverlaufs

## 2.47 141199: Übertragung digitaler Signale

<b>Nummer:</b>	141199
<b>Lehrform:</b>	Vorlesungen und Übungen
<b>Verantwortlicher:</b>	Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs
<b>Dozent:</b>	Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs
<b>Sprache:</b>	Deutsch
<b>SWS:</b>	3
<b>Leistungspunkte:</b>	3
<b>angeboten im:</b>	Sommersemester

### Termine im Sommersemester:

Beginn: Montag den 01.04.2019

Vorlesung Montags: ab 10:15 bis 11:45 Uhr im ID 03/445

Übung Montags: ab 12:15 bis 13:00 Uhr im ID 03/445

**Ziele:** Die Studierenden verstehen die grundlegenden und bedeutenden Zusammenhänge bei der Übertragung digitaler Signale. Insbesondere kennen sie die zugrunde liegenden physikalischen Bezüge, wobei systematische Methoden zur Beschreibung, Analyse und Synthese für Systeme zur Übertragung digitaler Signale gelehrt werden.

**Inhalt:** Im Kontext der Mobilfunkstandards Long Term Evolution (LTE) und Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) geht es um die grundlegenden Methoden zur Übertragung digitaler Signale. Auf dem Kanal stehen die Ressourcen Zeit, Ort, Bandbreite und Dynamik zur Verfügung, die durch unterschiedliche Multiplextechniken wie Zeit-, Raum-, Frequenz- und Codemultiplex einzeln oder wie beim Frequenzsprungverfahren in Kombination ausgeschöpft werden können. Das Kernstück der Vorlesung bilden digitale Modulationsverfahren, die in lineare und nichtlineare Verfahren unterteilt sind. Hiervon werden die linearen Modulationsverfahren, wie die Amplituden- und die Phasenumtastung sowie die Quadraturamplitudenmodulation eingehend behandelt. An Empfangstechniken werden kohärente und inkohärente Demodulationsverfahren untersucht, wie zum Beispiel der Produkt-Demodulator, der Zwischenfrequenz-Demodulator und der Hüllkurvenempfänger, wobei ebenfalls auf die Träger- und die Symboltakt-Rückgewinnung eingegangen wird. Zudem wird die Impulsformung in Bezug auf Nachbarsymbolstörungen und benötigte Bandbreite eingehend erörtert. Zur Behandlung der Impulsformung gehört auch der durch Rauschen auf dem Kanal gestörte Empfang, der die signalangepasste Filterung und den Korrelationsempfang umfasst. Schließlich wird noch auf die Maximum-A-Posteriori- und Maximum-Likelihood-Entscheidungsregeln zur Nachrichtendetektion eingegangen und die resultierenden Symbolfehler- und Bitfehler-Wahrscheinlichkeiten anhand des Leistungs-Bandbreite-Diagrammes in Hinblick auf Kanalkapazität und Shannon-Grenze diskutiert.

**Voraussetzungen:** keine

**Empfohlene Vorkenntnisse:** Systemtheorie 1 und 2

**Arbeitsaufwand:** 90 Stunden

Der Arbeitsaufwand ergibt sich wie folgt: 14 Wochen zu je 3 SWS entsprechen in Summe 42 Stunden Anwesenheit. Für die Nachbereitung der Vorlesung und die Vor- und Nachbereitung der Übungen sind etwa 3 Stunden pro Woche, in Summe 42 Stunden, erforderlich. Etwa 6 Stunden sind für die Prüfungsvorbereitung vorgesehen.

**exam:** schriftlich, 90 Minuten