

**Bachelorstudiengang
Elektrotechnik und Informations-
technik**

PO 13

Modulhandbuch

Inhaltsverzeichnis

1	Module	4
1.1	Allgemeine Elektrotechnik 1	5
1.2	Allgemeine Elektrotechnik 2	6
1.3	Allgemeine Elektrotechnik 3	7
1.4	Allgemeine Elektrotechnik 4	9
1.5	Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen	10
1.6	Bachelor-Praktikum Energietechnik	11
1.7	Bachelor-Praktikum MATLAB A	12
1.8	Bachelor-Praktikum MATLAB B	14
1.9	Bachelorarbeit und Kolloquium	16
1.10	Elektronik 1	17
1.11	Elektronik 2	18
1.12	Elektronische Materialien	20
1.13	Grundlagenpraktikum ETIT	21
1.14	Informatik 1	22
1.15	Informatik 2	24
1.16	Informatik 3	26
1.17	Kernfächer	28
1.18	Lineare Optimierung	29
1.19	Mathematik 1	31
1.20	Mathematik 2	32
1.21	Mathematik 3	33
1.22	Mathematik 4	34
1.23	Nichttechnische Wahlfächer	35
1.24	Physik	36
1.25	Praxisprojekt	37
1.26	Praxistage	38
1.27	Programmieren in C	39
1.28	Quantenmechanik und Statistik	40
1.29	Rechnergestützte Schaltungsanalyse	41
1.30	Sprach- und Audiokommunikation	42
1.31	Systemtheorie 1	43
1.32	Systemtheorie 2	44
1.33	Systemtheorie 3	46
1.34	Tutorium	48
1.35	Vertiefungspraktikum Elektronik	49
1.36	Vertiefungspraktikum Informationstechnik	50
1.37	Vertiefungsseminar Elektronik	51

1.38	Vertiefungsseminar Informationstechnik	52
1.39	Übertragung digitaler Signale	53
2	Veranstaltungen	54
2.1	141130: Allgemeine Elektrotechnik 1 - Elektrische Netzwerke	55
2.2	141003: Automatisierungstechnik	57
2.3	142064: Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen	59
2.4	142080: Bachelor-Praktikum Energietechnik	60
2.5	142104: Bachelor-Vertiefungspraktikum Elektronik	62
2.6	142105: Bachelor-Vertiefungspraktikum Informationstechnik	64
2.7	143106: Bachelor-Vertiefungsseminar Elektronik	65
2.8	143107: Bachelor-Vertiefungsseminar Informationstechnik	67
2.9	144001: Bachelorarbeit ETIT	69
2.10	141180: Elektronik 1 - Bauelemente	70
2.11	141066: Elektronik 2 - Schaltungen	72
2.12	141381: Elektronische Materialien	74
2.13	141289: Elektrophysik	76
2.14	141288: Elektrotechnik 2 - Felder	78
2.15	141086: Elektrotechnik 3 - Energietechnik	80
2.16	141365: Elektrotechnik 4 - Theoretische Elektrotechnik	82
2.17	160033: Experimentalphysik	84
2.18	141120: Grundlagen der Hochfrequenztechnik	85
2.19	142161: Grundlagenpraktikum ETIT	87
2.20	141328: Informatik 1 - Programmierung für ET/IT (PO 13) und ITS (PO 13)	89
2.21	141321: Informatik 2 - Algorithmen und Datenstrukturen für ET/IT (PO 13) und ITS (PO 13)	91
2.22	141300: Informatik 3 - Digitaltechnik	93
2.23	144003: Kolloquium ETIT	96
2.24	141087: Leistungselektronik	97
2.25	141219: Lineare Optimierung	99
2.26	150110: Mathematik 1 für ET/IT (PO 13+20) und ITS (PO 13)	101
2.27	150112: Mathematik 2 für ET/IT (PO 13+20) und ITS (PO 13)	104
2.28	150114: Mathematik 3 für ET/IT	107
2.29	150116: Mathematik 4 für ET/IT	109
2.30	142223: MATLAB-Praktikum 2	111
2.31	142222: MATLAB-Praktikum	113
2.32	141065: Messtechnik	115
2.33	141203: Nachrichtentechnik	117
2.34	141105: Nichttechnische Veranstaltungen	121
2.35	141264: Optoelektronik	123
2.36	144005: Praxisprojekt	124
2.37	141090: Praxistage für ET/IT und ITS (PO 13)	125
2.38	149872: Programmieren in C	126
2.39	141265: Quantenmechanik und Statistik	127
2.40	141376: Rechnergestützte Schaltungsanalyse	129
2.41	141140: Rechnerarchitektur für ET/IT und ITS (PO 13)	131
2.42	141172: Sprach- und Audiokommunikation	133
2.43	141171: Systemtheorie 1 - Grundgebiete	135

INHALTSVERZEICHNIS

2.44	141170: Systemtheorie 1 - Signale und Systeme	137
2.45	141218: Systemtheorie 2 - Signaltransformation	139
2.46	141224: Systemtheorie 3 - Stochastische Signale	141
2.47	140000: Tutorium	144
2.48	141199: Übertragung digitaler Signale	145

Kapitel 1

Module

1.1 Allgemeine Elektrotechnik 1

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

Veranstaltungen:

141130: Allgemeine Elektrotechnik 1 - Elektrische Netzwerke 4 SWS (S.55)

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: Das Modul bietet einen allgemeinen Einstieg in die Grundlagen der elektrischen Netzwerke. Es werden grundlegende Begriffe und Verfahren erläutert.

Die Vorlesung lässt sich in fünf Teile gliedern:

- 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

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.2 Allgemeine Elektrotechnik 2

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

Veranstaltungen:

141288: Elektrotechnik 2 - Felder

6 SWS (S.78)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 7 / 150

1.3 Allgemeine Elektrotechnik 3

Nummer: 149093
Verantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Arbeitsaufwand: 150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 5

Veranstaltungen:

141086: Elektrotechnik 3 - Energietechnik

4 SWS (S.80)

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 CO₂-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

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.4 Allgemeine Elektrotechnik 4

Nummer: 149370
Verantwortlicher: Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann
Arbeitsaufwand: 240 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 8

Veranstaltungen:

141365: Elektrotechnik 4 - Theoretische Elektrotechnik 6 SWS (S.82)

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, Skineffekt, Energietechnik, Bauelemente und Kirchhoffsche Netzwerke, schnell veränderliche Felder, elektromagnetische Wellen, Dipolstrahler)

Prüfungsform: siehe Lehrveranstaltungen

Stellenwert der Note für die Endnote: 8 / 150

1.5 Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen

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

Veranstaltungen:

142064: Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen 2 SWS (S.59)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.6 Bachelor-Praktikum Energietechnik

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

Veranstaltungen:

142080: Bachelor-Praktikum Energietechnik

2 SWS (S.60)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.7 Bachelor-Praktikum MATLAB A

Nummer: 149057
Verantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
Arbeitsaufwand: 60 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 2

Veranstaltungen:

142222: MATLAB-Praktikum 2 SWS (S.113)

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 lauffzeiteffiziente 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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.8 Bachelor-Praktikum MATLAB B

Nummer: 149232
Verantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
Arbeitsaufwand: 60 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 2

Veranstaltungen:

142223: MATLAB-Praktikum 2 2 SWS (S.111)

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 (Glättungsfiler, 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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.9 Bachelorarbeit und Kolloquium

Nummer:	149823
Verantwortlicher:	Studiendekan ETIT
Arbeitsaufwand:	450 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	15
Semester:	6. Semester (BaET)
Dauer:	3 Monate

Veranstaltungen:

144001: Bachelorarbeit ETIT	(S.69)
144003: Kolloquium ETIT	(S.96)

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: Abschlussarbeit und Kolloquiumsvortrag

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Abschlussarbeit und des Kolloquiumsvortrags.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik

Stellenwert der Note für die Endnote: 15 / 150

1.10 Elektronik 1

Nummer:	149396
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl
Arbeitsaufwand:	150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	5
Semester:	3. Semester (BaET)
Dauer:	1 Semester

Veranstaltungen:

141180: Elektronik 1 - Bauelemente 4 SWS (S.70)

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: Klausurarbeit (120 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.11 Elektronik 2

Nummer:	149063
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch
Arbeitsaufwand:	150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	5
Semester:	4. Semester (BaET)
Dauer:	1 Semester

Veranstaltungen:

141066: Elektronik 2 - Schaltungen

4 SWS (S.72)

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
- Transistorgrundsaltungen
- Arbeitspunkteinstellung und Temperaturstabilität
- Erweiterte Grundsaltungen, 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: Klausurarbeit (120 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.12 Elektronische Materialien

Nummer: 149398
Verantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Kunze
Arbeitsaufwand: 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 3

Veranstaltungen:

141381: Elektronische Materialien

3 SWS (S.74)

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)

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.13 Grundlagenpraktikum ETIT

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

Veranstaltungen:

142161: Grundlagenpraktikum ETIT

3 SWS (S.87)

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

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Studierende, die in die PO20 eingeschrieben sind, sollen bis zum Ende des 2. Fachsemesters an einem Beratungsgespräch teilnehmen. Eine Anmeldung zum Grundlagenpraktikum ETIT ist erst nach erfolgtem Beratungsgespräch möglich.

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.14 Informatik 1

Nummer:	149329
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Helmut Balzert
Arbeitsaufwand:	150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	5

Veranstaltungen:

141328: Informatik 1 - Programmierung für ET/IT (PO 13) und ITS (PO 13) 4 SWS (S.89)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.15 Informatik 2

Nummer: 149330
Verantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Helmut Balzert
Arbeitsaufwand: 150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 5

Veranstaltungen:

141321: Informatik 2 - Algorithmen und Datenstrukturen für ET/IT (PO 13) und ITS (PO 13) 4 SWS (S.91)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.16 Informatik 3

Nummer: 149303
Verantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Oehm
Arbeitsaufwand: 150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 5

Veranstaltungen:

141300: Informatik 3 - Digitaltechnik

4 SWS (S.93)

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, Busstreiber, 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

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.17 Kernfächer

Nummer: 149862
Verantwortlicher: Studiendekan ETIT
Arbeitsaufwand: 750 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 25

Veranstaltungen:

141003: Automatisierungstechnik	4 SWS	(S.57)
141289: Elektrophysik	4 SWS	(S.76)
141120: Grundlagen der Hochfrequenztechnik	4 SWS	(S.85)
141087: Leistungselektronik	4 SWS	(S.97)
141065: Messtechnik	4 SWS	(S.115)
141203: Nachrichtentechnik	4 SWS	(S.117)
141264: Optoelektronik	4 SWS	(S.123)
141140: Rechnerarchitektur für ET/IT und ITS (PO 13)	4 SWS	(S.131)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 25 / 150

1.18 Lineare Optimierung

Nummer: 149101
Verantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
Arbeitsaufwand: 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 3

Veranstaltungen:

141219: Lineare Optimierung

3 SWS (S.99)

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: Branch and bound, cutting plane

10. Anwendungen

Prüfungsform: siehe Lehrveranstaltungen

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.19 Mathematik 1

Nummer:	149662
Verantwortlicher:	Dr. rer. nat. Mario Lipinski
Arbeitsaufwand:	300 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	10
Semester:	1. Semester (BaET)
Dauer:	1 Semester

Veranstaltungen:

150110: Mathematik 1 für ET/IT (PO 13+20) und ITS (PO 13) 8 SWS (S.101)

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: Klausurarbeit (120 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik

Stellenwert der Note für die Endnote: 10 / 150

1.20 Mathematik 2

Nummer:	149663
Verantwortlicher:	Dr. rer. nat. Mario Lipinski
Arbeitsaufwand:	300 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	10
Semester:	2. Semester (BaET)
Dauer:	1 Semester

Veranstaltungen:

150112: Mathematik 2 für ET/IT (PO 13+20) und ITS (PO 13) 8 SWS (S.104)

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: Klausurarbeit (120 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik

Stellenwert der Note für die Endnote: 10 / 150

1.21 Mathematik 3

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

Veranstaltungen:

150114: Mathematik 3 für ET/IT

4 SWS (S.107)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.22 Mathematik 4

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

Veranstaltungen:

150116: Mathematik 4 für ET/IT

4 SWS (S.109)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.23 Nichttechnische Wahlfächer

Nummer:	149827
Verantwortlicher:	Studiendekan ETIT
Arbeitsaufwand:	Mindestens 120 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	≥ 4
Semester:	1.-3. Semester (MaET)
Dauer:	1 Semester

Veranstaltungen:

141105: Nichttechnische Veranstaltungen (S.121)

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

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: siehe Lehrveranstaltungen

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Master Elektrotechnik und Informationstechnik

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.24 Physik

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

Veranstaltungen:

160033: Experimentalphysik 5 SWS (S.84)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.25 Praxisprojekt

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

Veranstaltungen:

144005: Praxisprojekt (S.124)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 8 / 150

1.26 Praxistage

Nummer: 149871
Verantwortlicher: Dekan
Arbeitsaufwand: 30 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 1

Veranstaltungen:

141090: Praxistage für ET/IT und ITS (PO 13) 1 SWS (S.125)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.27 Programmieren in C

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

Veranstaltungen:

149872: Programmieren in C

3 SWS (S.126)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.28 Quantenmechanik und Statistik

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

Veranstaltungen:

141265: Quantenmechanik und Statistik 3 SWS (S.127)

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 (Besetzungstatistiken, Entropie, thermodynamische Hauptsätze) behandelt, die zum Verständnis wichtiger Materialeigenschaften (z.B. Leitfähigkeit von Halbleitern) erforderlich sind.

Prüfungsform: siehe Lehrveranstaltungen

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.29 Rechnergestützte Schaltungsanalyse

Nummer: 149371
Verantwortlicher: Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann
Arbeitsaufwand: 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 3

Veranstaltungen:

141376: Rechnergestützte Schaltungsanalyse 3 SWS (S.129)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.30 Sprach- und Audiokommunikation

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

Veranstaltungen:

141172: Sprach- und Audiokommunikation 3 SWS (S.133)

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: schriftliche Klausurarbeit

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.31 Systemtheorie 1

Nummer:	149056
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
Arbeitsaufwand:	150 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	5
Semester:	2. Semester (BaET), 2. Semester (BaITS/I)
Dauer:	1 Semester

Veranstaltungen:

141170: Systemtheorie 1 - Signale und Systeme 4 SWS (S.137)

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, lineare und nichtlineare 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

Prüfungsform: Klausurarbeit (120 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik, Bachelor IT-Sicherheit/Informationstechnik

Stellenwert der Note für die Endnote: 5 / 150

1.32 Systemtheorie 2

Nummer:	149100
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
Arbeitsaufwand:	180 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	6
Semester:	3. Semester (BaET)
Dauer:	1 Semester

Veranstaltungen:

141218: Systemtheorie 2 - Signaltransformation 5 SWS (S.139)

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 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

Prüfungsform: Klausurarbeit (120 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Stellenwert der Note für die Endnote: 6 / 150

1.33 Systemtheorie 3

Nummer:	149230
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
Arbeitsaufwand:	180 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:	6
Semester:	4. Semester (BaET)
Dauer:	1 Semester

Veranstaltungen:

141224: Systemtheorie 3 - Stochastische Signale 5 SWS (S.141)

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: Klausurarbeit (120 Minuten)

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen): Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik

Stellenwert der Note für die Endnote: 6 / 150

1.34 Tutorium

Nummer: 149874
Verantwortlicher: Friederike Kogelheide
Arbeitsaufwand: Keine Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte:

Veranstaltungen:

140000: Tutorium 2 SWS (S.144)

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.

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.35 Vertiefungspraktikum Elektronik

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

Veranstaltungen:

142104: Bachelor-Vertiefungspraktikum Elektronik 3 SWS (S.62)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.36 Vertiefungspraktikum Informationstechnik

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

Veranstaltungen:

142105: Bachelor-Vertiefungspraktikum Informationstechnik 3 SWS (S.64)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.37 Vertiefungsseminar Elektronik

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

Veranstaltungen:

143106: Bachelor-Vertiefungsseminar Elektronik 3 SWS (S.65)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.38 Vertiefungsseminar Informationstechnik

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

Veranstaltungen:

143107: Bachelor-Vertiefungsseminar Informationstechnik 3 SWS (S.67)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

1.39 Übertragung digitaler Signale

Nummer: 149103
Verantwortlicher: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs
Arbeitsaufwand: 90 Stunden (entsprechend der Lehrveranstaltungen)
Leistungspunkte: 3

Veranstaltungen:

141199: Übertragung digitaler Signale 3 SWS (S.145)

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

Stellenwert der Note für die Endnote: 0 / 150

Kapitel 2

Veranstaltungen

2.1 141130: Allgemeine Elektrotechnik 1 - Elektrische Netzwerke

Nummer:	141130
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	rechnerbasierte Präsentation
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Dr.-Ing. Jan Barowski M. Sc. Dennis Pohle M. Sc. Jonas Schorlemer Dipl.-Ing. Martin Schreurs M. Sc. Jonas Wagner
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 350 - 400
Angeboten im:	

Ziele: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse der grundlegenden Gesetze und Verfahren 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: Das Modul bietet einen allgemeinen Einstieg in die Grundlagen der elektrischen Netzwerke. Es werden grundlegende Begriffe und Verfahren erläutert.

Die Vorlesung lässt sich in fünf Teile gliedern:

- 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.

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.

Literatur:

- [1] Pregla, Reinhold "Grundlagen der Elektrotechnik", Hüthig, 2009
- [2] Martius, Siegfried, Schaller, Gerd, Schmidt, Lorenz-Peter "Grundlagen der Elektrotechnik 3", Pearson Studium, 2006

2.2 141003: Automatisierungstechnik

Nummer:	141003
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Folien Moodle Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Jan Lunze M. Sc. Michael Schwung
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	40
Angeboten im:	Wintersemester

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 behandelt 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur

Literatur:

- [1] Lunze, Jan "Automatisierungstechnik - 5. Auflage", De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2020

2.3 142064: Bachelor-Praktikum Elektronische Schaltungen

Nummer:	142064
Lehrform:	Praktikum
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch M. Sc. Nicholas Karsch M. Sc. Bent Walther
Sprache:	Deutsch
SWS:	2
Leistungspunkte:	2
Gruppengröße:	maximal 100
Angeboten im:	Wintersemester und Sommersemester

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.

Prüfungsform: Praktikum, studienbegleitend

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: 1) Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung 2) Erteilte Testate in 6 von 7 Versuchen

2.4 142080: Bachelor-Praktikum Energietechnik

Nummer:	142080
Lehrform:	Praktikum
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis Dr.-Ing. Abdoukarim Bouabana
Sprache:	Deutsch
SWS:	2
Leistungspunkte:	2
Gruppengröße:	typisch 2 - 4 Studierende je Gruppe, max. 48 Studierende
Angeboten im:	Sommersemester

Ziele: Die Studierenden sind mit dem **Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln und grundlegenden Messverfahren** in der Energietechnik vertraut. Sie sind in der Lage, praktische Versuche vorzubereiten, durchzuführen, Messungen zu dokumentieren und **Messdaten zielgerichtet aufzubereiten** und in einem schriftlichen **Bericht wissenschaftlich einwandfrei** darzustellen. Der Unterschied bzw. der Grad der Übereinstimmung zwischen Theorie und Praxis und die Gründe dafür ist Ihnen durch den Vergleich der im Versuch 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 und wissenschaftlichen Umfeld erworben. Sie **kommunizieren sicher über fachliche Inhalte** und sind in der Lage, durch Diskussion in der Gruppe und Rückfrage bei Experten zu einer korrekten **Beurteilung technisch-wissenschaftlicher Fragestellungen** zu gelangen.

Inhalt: Die wichtigsten in der Vorlesung 'Elektrotechnik 3' behandelten elektrischen Betriebsmittel werden im energietechnischen Grundlagenpraktikum von den Studierenden selbst untersucht. Insgesamt stehen sechs Versuche zur Verfügung:

- Gleichstromnebenschlussmaschine
- Asynchronmaschine
- Synchronmaschine
- Transformator
- Siliziumgleichrichter in Einphasen-Brückenschaltung
- Symmetrierung von Einphasenlasten am Drehstromnetz

Die Studierenden nehmen an ausgewählten **vier dieser sechs Versuche** teil, wobei mindestens ein Maschinenversuch absolviert werden muss. Das Praktikum vermittelt **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 werden 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.

Prüfungsform: Praktikum, studienbegleitend

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Aktive Teilnahme an allen vier Versuchen, Schreiben je eines Versuchsberichts pro Versuch als Gruppenleistung, Testat aller vier Versuchsberichte

2.5 142104: Bachelor-Vertiefungspraktikum Elektronik

Nummer:	142104
Lehrform:	Praktikum
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz Prof. Dr.-Ing. Martin Hoffmann Prof. Dr. Martin R. Hofmann Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Gruppengröße:	60 Studierende
Angeboten im:	Wintersemester

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 1 - Bauelemente (3)
- Elektronik 2 - Schaltungen (4)
- Informatik 3 - Digitaltechnik (3)
- 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.

Prüfungsform: Praktikum, studienbegleitend

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen von mindestens 9 der 10 Versuche. Für das Bestehen eines Versuchs sind jeweils eine ausreichende Vorbereitung, die erfolgreiche Durchführung sowie eine ausreichende Versuchsausarbeitung erforderlich. Über das Bestehen entscheidet jeweils der Versuchsbetreuer des betreffenden Versuchs.

2.6 142105: Bachelor-Vertiefungspraktikum Informatik- onstechnik

Nummer:	142105
Lehrform:	Praktikum
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
Dozent:	Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Gruppengröße:	ca. 30 Teilnehmer
Angeboten im:	Wintersemester

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.

Prüfungsform: Praktikum, studienbegleitend

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreicher Praktikumsbericht

2.7 143106: Bachelor-Vertiefungsseminar Elektronik

Nummer:	143106
Lehrform:	Seminar
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Dozenten:	Hochschullehrer der Fakultät ET/IT Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Gruppengröße:	max. 60 Studierende
Angeboten im:	Sommersemester

Ziele: Die Studierenden beherrschen das selbstständige Recherchieren und Aufarbeiten wissenschaftlicher Informationen sowie Präsentationstechniken. Sie gestalten erfolgreich wissenschaftlicher Präsentationen auf hohem Niveau. 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. Eine Einführung in Präsentationstechniken und Rhetorik zeigt auf, wie ein Vortrag zielgerichtet und in hoher Qualität gehalten wird und wie die zugehörige Präsentation gestaltet werden sollte. Eine Einführung in Quellenauswahl und Literaturrecherche erleichtert das Auffinden und Bewerten wissenschaftlicher Texte.

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

Prüfungsform: Seminarbeitrag, studienbegleitend

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Anfertigung und Testierung einer Präsentation, Halten eines Fachvortrags

2.8 143107: Bachelor-Vertiefungsseminar Informationstechnik

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

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

Prüfungsform: Seminarbeitrag, studienbegleitend

2.9 144001: Bachelorarbeit ETIT

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

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

Prüfungsform: Abschlussarbeit, studienbegleitend

2.10 141180: Elektronik 1 - Bauelemente

Nummer:	141180
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 100 Teilnehmer erwartet
Angeboten im:	Wintersemester

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, 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur

2.11 141066: Elektronik 2 - Schaltungen

Nummer:	141066
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Folien Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch M. Sc. Nicholas Karsch
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	maximal 200
Angeboten im:	Sommersemester

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
- Transistorgrundsaltungen
- Arbeitspunkteinstellung und Temperaturstabilität
- Erweiterte Grundsaltungen, 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

Voraussetzungen: keine

Empfohlene Vorkenntnisse: Inhalte der 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Klausur

2.12 141381: Elektronische Materialien

Nummer:	141381
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Martin Hoffmann
Dozent:	Dr.-Ing. Claudia Bock
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Gruppengröße:	ca. 60 Teilnehmer
Angeboten im:	Sommersemester

Ziele: Es wird 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. Die Studierenden erkennen, wie diese Eigenschaften in entsprechenden Anwendungen genutzt werden können. Sie sind in der Lage, die Erkenntnisse auch auf neue Materialsysteme bzw. Materialkombinationen zu transferieren.

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. Darüberhinaus wird auf neue Materialien, die im Fokus der internationalen Forschung stehen, eingegangen.

Voraussetzungen: keine

Empfohlene Vorkenntnisse: Mathematik: Differential- und Integralrechnung, Grundlagen Chemie, Physik (Grundkurse gymnasiale Oberstufe), Elektrotechnik 1 - Elektrische 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.

Prüfungsform: schriftlich, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Abschlussklausur.

2.13 141289: Elektrophysik

Nummer:	141289
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Priv.-Doz. Dr. Julian Schulze
Dozent:	Priv.-Doz. Dr. Julian Schulze
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	Ca. 30
Angeboten im:	Wintersemester

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. Die Studierenden entwickeln in Kleingruppen Lösungen zu exemplarischen Problemen der Elektrophysik und können diese präsentieren.

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

Alle Inhalte stehen in digitalisierter Form auf der Vorlesungswebseite zum Download bereit.

Voraussetzungen: keine

Empfohlene Vorkenntnisse: Inhalte der Vorlesungen

- Mathematik 1, 2 und 3
- Experimentalphysik
- 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur.

2.14 141288: Elektrotechnik 2 - Felder

Nummer:	141288
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Folien Moodle rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Peter Awakowicz
Dozenten:	Dr.-Ing. Gerhard Roll M. Sc. Vera Bracht Dr.-Ing. Ralf Hereth M. Sc. Stefan Ries M. Sc. Ryan Smith
Sprache:	Deutsch
SWS:	6
Leistungspunkte:	7
Gruppengröße:	150 Studierende
Angeboten im:	Sommersemester

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 “Elektrotechnik 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Modulklausur

2.15 141086: Elektrotechnik 3 - Energietechnik

Nummer:	141086
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Folien Moodle Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Constantinos Sourkounis M. Sc. Johnny Chhor M. Sc. Benedikt Spichartz
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 135 Studierende
Angeboten im:	Wintersemester

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 entwickeln dadurch ein Bewusstsein für die gesellschaftliche und ethische Verantwortung bei der Nutzung von nicht-regenerativen Energien und erkennen die potentiale und Einschränkungen regenerativer Energien. Die Studierenden überblicken die Zusammenhänge zwischen den wesentlichen **Komponenten von Energieversorgungsnetzen** und verstehen die daraus resultierende Strukturen. Sie beherrschen die auf physikalischem Verständnis beruhende Modellierung aller wesentlichen Einrichtungen der elektrischen Energietechnik und können diese auf Basis geeigneter Arbeitstechniken sicher anwenden. Dies umfasst besonders 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 – die Studierenden erarbeiten es, es ermöglicht ihnen die **Kommunikation mit den Spezialisten der jeweiligen Fachgebiete**. Sie vertreten auf Basis des erworbenen Wissens in der öffentlichen Diskussion über aktuelle Herausforderungen im Umfeld der Energie- und CO₂-Problematik belastbare Standpunkte, zu denen Sie fundiert argumentieren zu können. Sie schlagen Lösungen vor, die sachgerecht und auf ein gegebenes Ziel hin optimiert sind.

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, 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. Anschließend wendet sich die Vorlesung den für die Erzeugung, Übertragung, Verteilung und vor allen Dingen auch für die Anwendung wesent-

lichen elektrischen und elektromechanischen Maschinen zu. Dabei wird zunächst das Prinzip ihrer **Wirkungsweise** erläutert. Es folgt eine detaillierte Beschreibung des **Transformators**, welche einer der wichtigsten Betriebsmittel für die Übertragung und Verteilung elektrischer Energie darstellt, sowie der **Gleichstrommaschine**, bei der die 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. Im letzten Vorlesungsabschnitt wird das Prinzip von Drehfeldmaschinen erläutert. Das Betriebsverhalten des **Synchrongenerators**, welcher für die Erzeugung elektrischer Energie und zum Aufbau von Energieversorgungsnetzen eine wesentliche Rolle einnimmt, sowie der **Induktionsmaschine** mit fester und variabler Speisefrequenz werden vorgestellt.

Voraussetzungen: keine

Empfohlene Vorkenntnisse: Beherrschung der Inhalte der Vorlesungen 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur

2.16 141365: Elektrotechnik 4 - Theoretische Elektrotechnik

Nummer:	141365
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann
Dozenten:	Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann M. Sc. Dennis Engel M. Sc. Junbo Gong B. Sc. Maximilian Klich
Sprache:	Deutsch
SWS:	6
Leistungspunkte:	8
Angeboten im:	Sommersemester

Ziele: Elektromagnetische Phänomene bilden die Grundlage nahezu aller technischen Anwendungen, die im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik behandelt werden. Die Studierenden verstehen zum einen die physikalische Natur der Felder und ihrer Wechselwirkung mit Materie und beherrschen 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,
- Exemplarische 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

2.17 160033: Experimentalphysik

Nummer:	160033
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Verantwortlicher:	Torsten Cleve
Dozent:	Prof. Dr. Uwe Czarnetzki
Sprache:	Deutsch
SWS:	5
Leistungspunkte:	5
Angeboten im:	Wintersemester

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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

2.18 141120: Grundlagen der Hochfrequenztechnik

Nummer:	141120
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Moodle rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes Dr.-Ing. Christoph Dahl M. Sc. Jochen Jebramcik
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 60-80
Angeboten im:	Wintersemester

Ziele: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein grundlegendes Verständnis für hochfrequente Phänomene sowie die quantitative Darstellung der Wellenausbreitung in Raum und Zeit. Ausgehend von der Ausbreitung entlang von Leitungen, haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Bauelemente und Systeme der Hochfrequenztechnik erlangt. Die Studierenden sind in der Lage, eine Reihe ausgewählter hochfrequenter Systeme zu analysieren und zu entwerfen. Sie sind in der Lage, eine bestimmte Lösung zu verteidigen und können ihre Einsetzbarkeit für verschiedene Anwendungsbereiche bewerten.

Inhalt: Das Modul bietet einen allgemeinen Einstieg in die Grundlagen der Hochfrequenztechnik. Es werden grundlegende Begriffe und Verfahren erläutert. Ausgehend von den Komponenten und Bauelementen werden erste praktisch relevante Systeme der Hochfrequenztechnik vorgestellt.

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 - Hochfrequente Messsysteme - Rauschen
- Einführung zu Antennen

Voraussetzungen: keine

Empfohlene Vorkenntnisse: Inhalte der Vorlesungen “Elektrotechnik 1”, “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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Literatur:

[1] Detlefsen, Jürgen, Siart, Uwe "Grundlagen der Hochfrequenztechnik", Oldenbourg, 2006

2.19 142161: Grundlagenpraktikum ETIT

Nummer:	142161
Lehrform:	Praktikum
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Ilona Rolfes
Dozenten:	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. Rainer Martin Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl Prof. Dr. Clara J. Saraceno Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Angeboten im:	Wintersemester

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 '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 Versuchsberichte werden überprüft und müssen gegebenenfalls korrigiert werden, damit ihnen der Versuch als erfolgreiche Prüfungsleistung anerkannt wird.

Voraussetzungen: Für Studierende, die in der PO 2020 eingeschrieben sind, ist die Anmeldung zum Grundlagenpraktikum ETIT erst nach erfolgtem Beratungsgespräch möglich. Die Teilnahme an dem Beratungsgespräch sollte bis spätestens Ende Mai erfolgen.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vorlesungen:

- Elektrotechnik 1 - Elektrische Netzwerke
- Elektrotechnik 2 - Felder
- Systemtheorie 1 - Signale und Systeme
- Experimentalphysik

Dieses Praktikum wird 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.

Prüfungsform: Praktikum, studienbegleitend

2.20 141328: Informatik 1 - Programmierung für ET/IT (PO 13) und ITS (PO 13)

Nummer:	141328
Lehrform:	Vorlesung und Praxisübungen
Medienform:	Folien
Verantwortlicher:	Prof. Dr. Tobias Glasmachers
Dozent:	Prof. Dr. Tobias Glasmachers
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Angeboten im:	Wintersemester

Ziele: Die Vorlesung verfolgt zwei übergeordnete Lernziele: Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Konzepte der Informatik, und sie können programmieren. Die Teilnehmer kennen Variablen, Funktionen, die üblichen Kontrollstrukturen imperativer Programmiersprachen, Klassen und Objekte, sowie grundlegende und zusammengesetzte Datentypen. Sie können dieses Wissen anwenden, um in neuen Kontexten Probleme selbstständig durch die Erstellung eigener Programme zu lösen. Dazu entwerfen sie geeignete Datenstrukturen und einfache Algorithmen.

Inhalt: Die Veranstaltung nutzt die Programmiersprache TScript (“teaching-script”) für einen möglichst einfachen und motivierenden Einstieg in die Programmierung.

Dabei werden die folgenden Themen behandelt:

- Anweisungen
- Variablen
- Kontrollstrukturen
- Funktionen, Lambda-Funktionen
- Rekursion
- Debuggen von Programmen
- Fehlerbehandlung
- Einfache GUI-Programmierung
- Objektorientierte Programmierung

Gleichzeitig werden die folgenden allgemeinen Konzepte vermittelt:

- Algorithmen und Programme, Korrektheit, Laufzeit
- formale Syntax von Programmiersprachen
- Problembeschreibung durch Daten, Programmzustand
- Problembeschreibung durch Algorithmen
- Grundzüge des objektorientierten Designs

Voraussetzungen: keine

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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

2.21 141321: Informatik 2 - Algorithmen und Datenstrukturen für ET/IT (PO 13) und ITS (PO 13)

Nummer:	141321
Lehrform:	Vorlesung und Praxisübungen
Medienform:	Videoübertragung Internet Moodle
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Tim Güneysu
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Tim Güneysu B. Sc. Markus Krausz
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 480 Teilnehmer
Angeboten im:	Sommersemester

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, (a) effiziente Programme problemgerecht zu entwickeln, (b) zu analysieren, (c) in die Programmiersprache C++ zu transformieren und (d) auf einer geeigneten Zielplattform 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 Sortialgorithmen (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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur
(100) Durch die erfolgreiche Teilnahme am Übungsbetrieb können bis 10

2.22 141300: Informatik 3 - Digitaltechnik

Nummer:	141300
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Folien rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Oehm
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Oehm M. Sc. Tobias Schwanke M. Sc. Dominik Veit
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Angeboten im:	

Ziele: Die Studenten erwerben umfassende Kenntnisse aus den Themenbereichen Boolesche Algebra, Aufbau und die Wirkungsweisen von digitalen Grundsaltungen, 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.

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

2.23 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

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.

Prüfungsform: Seminarbeitrag, studienbegleitend

2.24 141087: Leistungselektronik

Nummer:	141087
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Folien rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Volker Staudt
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 40 Studierende
Angeboten im:	Wintersemester

Ziele: Die Studierenden erarbeiten Kenntnisse über die **Grundprinzipien und Bauelemente der Leistungselektronik** und über die wesentlichen **Stromrichterschaltungen**, sowohl für selbstgeführte, als auch für netzgeführte Anwendungen. Sie sind in der Lage, aus der Vielfalt komplexer leistungselektronischer Schaltungen die für eine konkrete Anwendung günstigste auszuwählen und mittels adäquater mathematischer Beschreibungsformen zu berechnen. Sie wählen leistungselektronische Bauelemente sicher aus und bestimmen die erforderlichen Grenzdaten. Sie **planen und entwerfen Reihen- bzw. Parallelschaltungen** einzelner leistungselektronischer Bauelemente oder ganzer Stromrichterschaltungen, um Ausgangsspannung bzw. -strom gezielt und aufwandsarm zu erhöhen. Sie sind auf eine Vielzahl spannender aktueller Berufsfelder sowie auf vertiefende Veranstaltungen im Masterstudium hervorragend vorbereitet. Sie **kommunizieren sicher** mit anderen Experten auf dem Gebiet der Leistungselektronik, aber auch mit Anwendern im interdisziplinären Umfeld und **erarbeiten so anwendungsoptimale Lösungen**.

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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur

2.25 141219: Lineare Optimierung

Nummer:	141219
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin M. Sc. Alaa Alameer
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Gruppengröße:	50
Angeboten im:	Sommersemester

Ziele: 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: 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. Der Anwendungsfokus der Vorlesung ist in der Netzwerk-Planung wie Interferenz-Management, Frequenz- und Nutzerzuweisungen, Positionierung von Basisstationen sowie Routing.

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.

Prüfungsform: schriftlich + studienbegleitend, studienbegleitend

Beschreibung der Prüfungsleistung: Es wird 4 Aufgabenblätter mit jeweils theoretischen Teilaufgaben mit insgesamt 15 Punkten und zusätzlich 4 Programmieraufgaben zu je 10 Punkten geben. Die Prüfungsleistung ist erbracht, wenn bei den theoretischen Aufgaben 30 Punkte und bei den Programmieraufgaben 20 Punkte erreicht sind.

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Berichte mit einer Mindestpunktanzahl von 50

Literatur:

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

2.26 150110: Mathematik 1 für ET/IT (PO 13+20) und ITS (PO 13)

Nummer:	150110
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Dr. rer. nat. Annett Püttmann
Dozent:	Dr. rer. nat. Annett Püttmann
Sprache:	Deutsch
SWS:	8
Leistungspunkte:	10
Angeboten im:	Wintersemester

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 , \notin , \subseteq , \supseteq , \cap , \cup , \setminus , \emptyset , 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 Extermwerten, Zwischenwerten, Nullstellenbestimmung
 - Konvergenz/Summe/Grenzwert einer Reihe, Kriterien
4. Differentialrechnung
- Definition Ableitung, Rechenregeln, Beispiele (Polynome, rationale und trigonometrische Funktionen)
 - höhere Ableitungen, Mittelwertsatz, l'Hospitalsche Regel, Taylorpolynome, Potenzreihen (Konvergenzradius, Beispiele)
 - Monotonie, Extremwertbestimmung, 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 -i 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, reelle Fourierreihe (allg. Frequenz), Konvergenzeigenschaften, Rechenregeln, Ableitung, Integration, komplexe Fourierreihe
 - komplexe Vektorräume, unitäre Matrizen, Ableitung und Integration von Funktionen \mathbb{R} - \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.

Prüfungsform: 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

2.27 150112: Mathematik 2 für ET/IT (PO 13+20) und ITS (PO 13)

Nummer:	150112
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Dr. rer. nat. Mario Lipinski
Dozent:	Dr. rer. nat. Mario Lipinski
Sprache:	Deutsch
SWS:	8
Leistungspunkte:	10
Angeboten im:	Sommersemester

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.

Prüfungsform: 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

2.28 150114: Mathematik 3 für ET/IT

Nummer:	150114
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Dr. rer. nat. Mario Lipinski
Dozenten:	Dr. rer. nat. Mario Lipinski Dr. rer. nat. Annett Püttmann
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 150
Angeboten im:	Wintersemester

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 $-j$ 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

2.29 150116: Mathematik 4 für ET/IT

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

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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

2.30 142223: MATLAB-Praktikum 2

Nummer:	142223
Lehrform:	Praktikum
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Dr.-Ing. Stefanie Dencks
Sprache:	Deutsch
SWS:	2
Leistungspunkte:	2
Gruppengröße:	max. 50 Studierende (Bearbeitung in Kleingruppen von jeweils 2 Studierenden)
Angeboten im:	Sommersemester

Ziele: Die Studierenden haben Grundkenntnisse in MATLAB und beherrschen auch spezielle Aspekte der MATLAB-Programmierung. Die Studierenden haben die wesentlichen Funktionen und Eigenschaften von MATLAB im Kontext relevanter wissenschaftlicher und technischer Anwendungen kennengelernt. Unabhängig von der gewählten Programmierung in MATLAB haben die Studierenden die Fähigkeit erlangt, Lösungen der Signalverarbeitung in Algorithmen zu übersetzen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, diese Algorithmen in MATLAB umzusetzen und sich dabei die Verwendung neuer oder bisher unbekannter Funktionen in MATLAB zu erschließen. Sie überblicken die Unterschiede des Programmierens in MATLAB von anderen gängigen Programmiersprachen aber auch die Gemeinsamkeiten bei der Formulierung von Algorithmen. Sie haben konkrete erste Erfahrungen bzgl. der Implementierung von Finite-Differenzen-Simulationen und der Nutzung paralleler Programmierung und Einbindung von externen Funktionen (z.B. in C++) zur Beschleunigung von Berechnungen gewonnen. Die Studierenden sind in der Lage, in kleinen Teams zusammenzuarbeiten und in technischen Berichten ihre Ergebnisse (auch grafisch) darzustellen.

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 lauffzeiteffiziente 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.

Prüfungsform: Praktikum, studienbegleitend

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: erfolgreiche Lösung beider Programmieraufgaben, fristgerechte Abgabe der vollständigen Berichte

Literatur:

- [1] Taflove, A. ”Computational Electrodynamics”, Wiley, 1995
- [2] Erhardt, A. ”Einführung in die Digitale Bildverarbeitung: Grundlagen, Systeme und Anwendungen”, Vieweg+Teubner, 2008
- [3] Angermann, A., Beuschel, M., Rau, M., Wohlfahrt, U. ”MATLAB - Simulink - Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele (Bd. 8)”, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2014
- [4] Inan, U.S., Marshall, R.A. ”Numerical Electromagnetics: The FDTD Method”, Cambridge University Press, 2011

2.31 142222: MATLAB-Praktikum

Nummer:	142222
Lehrform:	Praktikum
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Dorothea Kolossa
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Dorothea Kolossa
Sprache:	Deutsch
SWS:	2
Leistungspunkte:	2
Gruppengröße:	2
Angeboten im:	Sommersemester

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

Voraussetzungen: keine

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.

Prüfungsform: Praktikum, studienbegleitend

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur

2.32 141065: Messtechnik

Nummer:	141065
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Folien Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Musch M. Sc. Robin Kaesbach
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	maximal 200
Angeboten im:	Wintersemester

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:
 - Elektronik 1 - Bauelemente
 - Elektronik 2 - 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Klausur

2.33 141203: Nachrichtentechnik

Nummer:	141203
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	e-learning rechnerbasierte Präsentation Tafelanschrieb
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin Yasemin Karacora
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	50
Angeboten im:	Wintersemester

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_b/N_0 , Band- bzw. Leistungsbegrenzte Regime, Quantisierung)

Optional (ohne Bewertung) 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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Modulklausur

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] Hoehner, 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

Nummer:	141105
Lehrform:	Beliebig
Verantwortlicher:	Dekan
Dozent:	Dozenten der RUB
Sprache:	Deutsch
Angeboten im:	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](#)

[Methods and Instruments of Technology Management](#)

[Projektmanagement für Ingenieure](#)

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:

Oem

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

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

Recht: <https://zrsweb.zrs.rub.de/institut/qzr/>

Schreibzentrum: <https://www.zfw.rub.de/sz/> (z.B. [Vorbereitung auf die Abschlussarbeit](#))

Bitte beachten Sie, dass die Vorlesungen “BWL für Ingenieure” und “BWL für Nichtökonom” 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

Prüfungsform: None, studienbegleitend

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

2.35 141264: Optoelektronik

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

Ziele: Die Studierenden haben die Funktionsweise von optoelektronischen Halbleiterbauelementen erlernt und sind in der Lage diese zu beschreiben. Sie haben die Funktionen und den Aufbau der wichtigsten Bauelemente (Solarzelle, Photodiode, Leuchtdiode, Halbleiterlaser) erlernt und können die Funktionsweise mit Bezug auf die physikalischen Grundlagen erklären.

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.

Prüfungsform: 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

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.

Prüfungsform: Projektarbeit, studienbegleitend

2.37 141090: Praxistage für ET/IT und ITS (PO 13)

Nummer:	141090
Lehrform:	Projekt
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Nils Pohl
Dozent:	Dr.-Ing. Pierre Mayr
Sprache:	Deutsch
SWS:	1
Leistungspunkte:	1
Angeboten im:	Wintersemester

Ziele: Während der „Praxistage“ erfahren die Studierenden, wie man gemeinsam an einer gegebenen Aufgabe arbeitet. 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: Im Rahmen der dreitägigen Lehrveranstaltung treten die teilnehmenden Studierenden in Teams gegeneinander an.

Die Aufgabe ist es, gemeinschaftlich Ideen zu entwickeln und diese anschließend in eine geeignete Lösung zu überführen.

Gruppeneinteilung, Raumverteilung und Aufgabenstellung werden in der zentralen Einführungsveranstaltung vorgestellt. Wer gewinnen wird, entscheidet sich während der Abschlussveranstaltung.

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.

Prüfungsform: Projektarbeit, studienbegleitend

2.38 149872: Programmieren in C

Nummer:	149872
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Moodle rechnerbasierte Präsentation
Verantwortlicher:	Prof. Dr. Markus Dürmuth
Dozenten:	Prof. Dr. Markus Dürmuth M. Sc. Theodor Schnitzler
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Angeboten im:	Wintersemester

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

Inhalt: Alle Informationen zur Veranstaltung werden über den entsprechenden Moodle-Kurs kommuniziert. <https://moodle.ruhr-uni-bochum.de/m/course/view.php?id=34476>

Inhalte der Vorlesung

- 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.

Prüfungsform: schriftlich, 90 Minuten

2.39 141265: Quantenmechanik und Statistik

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

Ziele: Die Studierenden haben die grundlegenden quantenmechanischen (Schrödinger-Gleichung, Wellenfunktionen, Unschärferelation) und thermodynamischen (thermodynamische Hauptsätze, Entropie, Verteilungsfunktionen) Konzepte sowie deren Berechnung erlernt. Sie können das erlernte Wissen anwenden, um beispielhafte thermodynamische und quantenmechanische Problemstellungen zu lösen.

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 (Besetzungstatistiken, 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.

Prüfungsform: 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

Nummer:	141376
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Verantwortlicher:	Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann
Dozenten:	Prof. Dr. Ralf Peter Brinkmann Dr.-Ing. Dennis Krüger Dr.-Ing. Pierre Mayr
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Gruppengröße:	ca. 35 Personen
Angeboten im:	Sommersemester

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 Gleichungssystemen bis hin zu Differentialgleichungen werden mithilfe von Kurven und Bildern dargestellt, bzw. ausgegeben.

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.

Prüfungsform: schriftlich, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung

2.41 141140: Rechnerarchitektur für ET/IT und ITS (PO 13)

Nummer:	141140
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Verantwortlicher:	Prof. Dr. Philipp Niemann
Dozent:	Prof. Dr. Philipp Niemann
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 300-400
Angeboten im:	Wintersemester

Ziele: Die Studierenden kennen Zusammenhänge und haben Detailkenntnisse bezüglich der Komponenten und der Funktionsweise moderner Computersysteme. Dies schließt neben dem Prozessor auch das Speichersystem und die Schnittstellen zu weiteren Systemkomponenten ein. Auf der Basis dieser Kenntnisse sind die Studierenden in der Lage Computersysteme und deren Komponenten bezüglich verschiedener Metriken, wie z.B. Rechenleistung, Speicherperformance etc. auf deren Eignung für eine bestimmte Aufgabe zu bewerten. Weiterhin haben die Teilnehmer dieser Veranstaltung die grundsätzliche Arbeitsweise und den prinzipiellen Aufbau von Prozessoren auf der Ebene der Mikroarchitektur verstanden und sind in der Lage, den Einfluss von Architekturmerkmalen, wie z.B. Pipelining oder Out-of-Order-Execution, auf die Befehlsausführung zu analysieren.

Inhalt: Die Veranstaltung Rechnerarchitektur befasst sich mit dem Aufbau und der Funktion moderner Prozessoren und Computersysteme. Ausgehend von grundlegenden Computerstrukturen wie der Von-Neumann- und der Harvard-Architektur werden der Aufbau, die Klassifizierung und die technische Realisierung von Rechnersystemen dargestellt. Hierbei wird die Programmierung auf Assemblerebene sowie die Verarbeitung von Programmen durch einen Prozessor erläutert. Darauf aufbauend folgen Methoden zu Leistungsbewertung von Prozessoren auf der Basis von standardisierten Benchmarks und verschiedene Metriken, um die Ergebnisse einordnen zu können. Der inhaltliche Schwerpunkt der Vorlesung stellt die tiefgehende Analyse der Mikroarchitekturebene eines Prozessors dar, wobei sowohl der Datenpfad als auch das Steuerwerk im Rahmen der Vorlesung schrittweise entwickelt und erläutert werden. Auf der Basis des in der Vorlesung vorgestellten Prozessors werden dann moderne Verfahren zur Leistungssteigerung und deren Einsatzgebiete vorgestellt. Neben dem eigentlichen Prozessor wird auch das Speichersystem moderner Computer und verschiedene Schnittstellen zu internen und externen Komponenten des Computersystems behandelt. Alle Themen werden mit aktuellen Beispielen aus verschiedenen Bereichen der Technik erläutert.

Empfohlene Vorkenntnisse: Keine

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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Modulklausur.

2.42 141172: Sprach- und Audiokommunikation

Nummer:	141172
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin Daniel Neudek
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Gruppengröße:	ca. 50 Teilnehmer
Angeboten im:	Sommersemester

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. 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.

Prüfungsform: schriftlich, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur

2.43 141171: Systemtheorie 1 - Grundgebiete

Nummer:	141171
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Folien
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin Dr.-Ing. Aleksej Chinaev Dipl.-Ing. Johannes Gauer M. Sc. Benjamin Lentz Dr.-Ing. Anil Nagathil
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 300 Teilnehmer
Angeboten im:	Sommersemester

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, lineare und nichtlineare 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.

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur

Literatur:

- [1] Pierce, John R. "An Introduction to Information Theory", Dover Publications Inc., 1980
- [2] Bossert, M., Frey, T. "Signal- und Systemtheorie, Kapitel 1+2", Vieweg+Teubner, 2008

2.44 141170: Systemtheorie 1 - Signale und Systeme

Nummer:	141170
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Medienform:	Folien Moodle
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Martin
Sprache:	Deutsch
SWS:	4
Leistungspunkte:	5
Gruppengröße:	ca. 300 Teilnehmer
Angeboten im:	Sommersemester

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, lineare und nichtlineare 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: Mathematische Vorkenntnisse über komplexe Zahlen, Funktionen und Reihen sowie die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung

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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulklausur

2.45 141218: Systemtheorie 2 - Signaltransformation

Nummer:	141218
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Aydin Sezgin M. Sc. Simon Tewes
Sprache:	Deutsch
SWS:	5
Leistungspunkte:	6
Gruppengröße:	300
Angeboten im:	Wintersemester

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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Modulklausur

Literatur:

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

2.46 141224: Systemtheorie 3 - Stochastische Signale

Nummer:	141224
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Verantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz
Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Georg Schmitz Dr.-Ing. Stefanie Dencks
Sprache:	Deutsch
SWS:	5
Leistungspunkte:	6
Gruppengröße:	100
Angeboten im:	Sommersemester

Ziele: Die Studierenden haben fachspezifische Grundkenntnisse zum sicheren mathematischen Umgang mit stochastischen Modellen für gemessene diskrete und kontinuierliche Signale. Die Studierenden verstehen die Notwendigkeit stochastischer Signalmodelle und ihren Zusammenhang mit praktischen Fragestellungen (Messgenauigkeit, Zuverlässigkeit). Sie haben die Qualifikation, Signalübertragungs- und -verarbeitungsprobleme für Zufallssignale zu analysieren, geeignete Lösungsmethoden vorzuschlagen, diese zu erläutern und praktisch umzusetzen. Die Studierenden kennen und verstehen insbesondere praktisch relevante Verfahren zum Parameterschätzen in der Signalverarbeitung und können diese auf neue Problemstellungen übertragen und anwenden. Durch die Übungen und Rechnerübungen (Praxisübung) sind die Studierenden befähigt, das Erlernete im Team praktisch umzusetzen, Lösungsansätze zu erläutern, zu bewerten und argumentativ zu vertreten. Die wichtigen Grundbegriffe stochastischer Signale werden auch in englischer Sprache vermittelt, so dass die Studierenden in die Lage versetzt werden, sich die internationale Fachliteratur auf dem Gebiet der statistischen Signalverarbeitung zu erschließen.

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.

Prüfungsform: schriftlich, 120 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der schriftlichen Modulprüfung

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

2.47 140000: Tutorium

Nummer:	140000
Lehrform:	Beliebig
Verantwortlicher:	Friederike Kogelheide
Dozent:	Tutoren
Sprache:	Deutsch
SWS:	2
Angeboten im:	Wintersemester

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

2.48 141199: Übertragung digitaler Signale

Nummer:	141199
Lehrform:	Vorlesungen und Übungen
Verantwortlicher:	Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs
Dozent:	Priv.-Doz. Dr.-Ing. Karlheinz Ochs
Sprache:	Deutsch
SWS:	3
Leistungspunkte:	3
Gruppengröße:	30
Angeboten im:	Sommersemester

Ziele: Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung haben die Studierenden Grundkenntnisse zur Übertragung digitaler Signale erworben. Sie haben ein Grundverständnis von einem Übertragungssystem und kennen insbesondere die zugrundeliegenden physikalischen Bezüge. Sie verfügen über systematische Methoden zur Beschreibung, Analyse und Synthese von Systemen zur Übertragung digitaler Signale. Ferner sind den Studierenden technische Maßnahmen zur energieeffizienten Synchronisation zwischen Sender und Empfänger bekannt. Sie können mit diesem Verständnis mit ihren Kollegen über Probleme der digitalen Übertragung diskutieren, korrekt einordnen und Lösungsvorschläge erarbeiten.

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 werden 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.

Prüfungsform: schriftlich, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiches Bestehen der Klausur