

**Modulkatalog
für den Studiengang
Elektrotechnik und Informationstechnik – Master
ab Sommersemester 2024**

Fakultät Elektrotechnik und Informatik
Leibniz Universität Hannover

Stand: 4. April 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Struktur und Anforderungen des Studiengangs	3
2	Kompetenzfeld Theoretische Elektrotechnik (für alle Studienrichtungen) (TET)	4
	Theoretische Elektrotechnik	4
3	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik (AuR-MSc)	6
	Automatisierung und Robotik Theoriefächer	6
	Automatisierung und Robotik Anwendungsfächer	8
4	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität (EuM-MSc)	23
	Energie und Mobilität Theoriefächer	23
	Energie und Mobilität Anwendungsfächer	26
5	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Mikroelektronik (Mi-MSc)	43
	Mikroelektronik Theoriefächer	43
	Mikroelektronik Anwendungsfächer	46
6	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik (Na-MSc)	58
	Nachrichtentechnik Theoriefächer	58
	Nachrichtentechnik Anwendungsfächer	61
7	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Computer Engineering_Maschinelles Lernen (CE-ML-Msc)	74
	Maschinelles Lernen - Theoriefächer	74
	Maschinelles Lernen - Anwendungsfächer	76
8	Kompetenzfeld Zusatz- und Schlüsselkompetenzen (ZSK)	84
	Studium Generale ETMSc	84
	Technisches Wahlfach	103
	Große Laborarbeit ETIT	161
	Fachpraktikum	184
9	Kompetenzfeld Masterarbeit (MA)	185
	Masterarbeit mit Kolloquium	185

Kapitel 1

Struktur und Anforderungen des Studiengangs

übersicht:

siehe Anlagen zur Prüfungsordnung

Abkürzungen:

KF	=	Kompetenzfeld
L	=	SWS für Labor
LP	=	Leistungspunkte
LV	=	Lehrveranstaltung
N.N.	=	Name unbekannt
PNr	=	Prüfungsnummer
PR	=	SWS für Projekt
SE	=	SWS für Seminar
SS	=	Sommersemester
SWS	=	Semesterwochenstunde(n)
Ü	=	SWS für Übung
V	=	SWS für Vorlesung
WS	=	Wintersemester

Erklärung zu Wahlmerkmalen:

Pflicht:	jeweilige Einheit (Prüfungs-/Studienleistung oder Modul(gruppe)) muss innerhalb der nächstgrößeren Einheit (Modul(gruppe) oder KF) gewählt und bestanden werden
Wahl:	wählbar aus einer Menge von Einheiten, die weggelassen werden kann
Wahlpflicht:	wählbar aus einer Menge von Einheiten, aus der gewählt werden muss
- mit Bestehenspflicht:	Einheit muss, nachdem eine erste Prüfungsteilnahme erfolgt ist, irgendwann bestanden werden
- ohne Zusatzangabe:	Einheit braucht trotz Wahl nicht bestanden werden, sofern im Rahmen der Regel der nächst größeren Einheit noch andere Wahlmöglichkeiten bestehen

Kapitel 2

Kompetenzfeld Theoretische Elektrotechnik (für alle Studienrichtungen) (TET)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Theory of Electrical Engineering

Kompetenzfeld-Information: 10 LP, Pflicht

Kompetenzfeld-Information: 10 LP, Pflicht (innerhalb Stg), besteht aus 2 Lehrveranstaltungen

Theoretische Elektrotechnik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Electromagnetic Fields

Modul(gruppe)-Information: 10 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: TET

eingeteilt in 2 Module: – Modul "Theoretische Elektrotechnik I", gleichnamige Vorlesung und Übung mit 5 LP, empfohlen für das 1. Semester – Modul "Theoretische Elektrotechnik II", gleichnamige Vorlesung und Übung mit 5 LP, empfohlen für das 2. Semester

- **Theoretische Elektrotechnik I** | PNr: 3131
 Englischer Titel: Electromagnetic Fields I
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Grabinski, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul Theoretische Elektrotechnik beinhaltet die Fächer Theoretische Elektrotechnik I und Theoretische Elektrotechnik II. Das Ziel des Moduls ist es, ein theoretisches Modell der Elektrotechnik angeleitet zu entwickeln, zu verstehen, anwenden zu können sowie auf angrenzende Bereiche erweitern zu können. Die Mathematische Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, sowie deren physikalische Interpretation, stehen im Fokus der Fächer.

Stoffplan: Nach einer kurzen Wiederholung der mathematischen und elektrotechnischen Grundlagen werden Methoden zur mathematischen Analyse elektromagnetischer Feldprobleme hergeleitet, diskutiert und angewendet. In der Vorlesung Theoretische Elektrotechnik I bezieht sich dies im Wesentlichen auf statische und stationäre Feder.

Vorkenntnisse: Mathematik für Ingenieure , Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de>

- **Theoretische Elektrotechnik II** | PNr: 3132
 Englischer Titel: Electromagnetic Fields II
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Grabinski, Dozent: Grabinski, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Das Modul Theoretische Elektrotechnik beinhaltet die Fächer Theoretische Elektrotechnik I und

Theoretische Elektrotechnik II. Das Ziel des Moduls ist es, ein theoretisches Modell der Elektrotechnik angeleitet zu entwickeln, zu verstehen, anwenden zu können sowie auf angrenzende Bereiche erweitern zu können. Die Mathematische Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, sowie deren physikalische Interpretation, stehen im Fokus der Fächer.

Stoffplan: Aufbauend auf der Vorlesung Theoretische Elektrotechnik I werden in der Vorlesung Theoretische Elektrotechnik II Methoden zur mathematischen Analyse elektromagnetischer Feldprobleme für zeitlich veränderliche Felder und für das elektromagnetische Feld im Allgemeinen hergeleitet, diskutiert und angewendet. Zudem wird auf aktuelle Anwendungen der Theorie Bezug genommen.

Vorkenntnisse: Theoretische Elektrotechnik I, Mathematik für Ingenieure , Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de>

Kapitel 3

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik (AuR-MSc)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Track Automation and Robotics

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld - Vertiefungsrichtung Automatisierung und Robotik mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Theoriefächer, - 3 Anwendungsfächer Module der Liste Theoriefächer können alternativ auch in Bereich Anwendungsfächer belegt werden, sofern sie nicht bereits im Rahmen des Studiums erfolgreich absolviert wurden.

Beschreibung: Titel bis SoSe 2022: Studienrichtung Automatisierungstechnik

Automatisierung und Robotik Theoriefächer

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Automation and Robotics Theoretical Subjects

Modul(gruppe)-Information: 20 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe | PNr: 3364
 Englischer Titel: Small Electrical Motors and Servo Drives
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Ponick, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen, – das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, – zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

Stoffplan: Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanenterragte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- **Elektromagnetische Verträglichkeit** | PNr: 3202
Englischer Titel: Electromagnetic Compatibility

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit praktischer Übung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form einer zusätzlichen praktischen Blockübung erbracht.

Lernziele: Die Studierenden können – das Störkopplungsmodell systematisch auch auf große Systeme anwenden, – sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, – EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, – EMV-Schutzkonzepte entwickeln, – Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.

Stoffplan: Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,) Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der – Elektrotechnik – Signale und Systeme – Hochfrequenztechnik

Literaturempfehlungen: F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit“, 2. überarbeitete Auflage, eISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltung>

- **Leistungselektronik II** | PNr: 3338
Englischer Titel: Power Electronics II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, – nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, – leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, – Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, – Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.

Stoffplan: Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Vorkenntnisse: Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2>

- **Nonlinear Control** | PNr: 3232
Englischer Titel: Nonlinear Control

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.

Stoffplan: - Lyapunov stability – - Input-to-state stability – - Control Lyapunov functions – - Backstepping – - Sliding-mode control – - Input-Output linearization – - Passivity and Dissipativity – - Passivity-based controller design –

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II

Literaturempfehlungen: - H. K. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 – - R. Sepulchre, Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997 – - C. A. Desoer and M. Vidyasagar, Feedback Systems: Input-Output Properties, Academic Press, 2009 – - M. Krstic, I. Kanaellakopoulos and P. Kokotovic, Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley, 1995 –

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/nonlinear-control/>

• **Robotik I** | PNr: 3215

Englischer Titel: Robotics I

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Müller, **Dozent:** Müller, **Betreuer:** Lilje, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: mit Computerübung als Studienleistung – Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse von Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.

Stoffplan: Direkte und inverse Kinematik Koordinaten- und homogene Transformationen Denavit-Hartenberg-Notation Jacobi-Matrizen Kinematisch redundante Roboter Bahnplanung Dynamik Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung Fortgeschrittene Regelverfahren Sensoren

Vorkenntnisse: empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt

Besonderheiten: Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester von Prof. Seel des imes gelesen.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/robotik-i>

Automatisierung und Robotik Anwendungsfächer

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Automation and Robotics Application Subjects

Modul(gruppe)-Information: 15 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Garbe

• **Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen** | PNr: 3254

Englischer Titel: Risk Analysis against Electromagnetic Interference

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Sabath, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Risikoanalyse bei elektromagnetischer Beeinflussung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet

daher nur im Wintersemester statt.

Lernziele: Aufbauend auf den aus dem Modul Elektromagnetische Verträglichkeit bekannten Kopplungsmodellen und Störquellen vertieft dieses Modul die Modellierung und Analyse elektromagnetischer Störumgebungen. Das Modul beginnt mit der Erweiterung des Kopplungsmodells um eine menschliche Dimension mit dem Ziel einer umfassenden Risikoanalyse. Basierend hierauf werden die Datenstruktur eines EMI Szenarios sowie die hierin enthaltenen technischen und nicht-technischen Aspekte erörtert. Im Zuge der Modellierung möglicher EMI Umgebungen wird das Modell eines Generischen Angreifers eingeführt. Den thematischen Schwerpunkt des Moduls bilden der Aufbau möglicher Störquellen, die Vorstellung möglicher Technologien einzelner Baugruppen sowie die Ableitung charakteristischer Parameter. Durch das vermittelte Wissen werden die Studierenden befähigt anhand der Zugänglichkeit eines Ortes und die notwendige Mobilität der Störquelle dessen wesentliche Leistungsparameter und Auftretswahrscheinlichkeit abzuschätzen. Methoden zur Analyse des Risikos der Störung komplexer elektronischer Systeme durch die modellierte elektromagnetische Umgebungen sowie Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos runden das Modul ab.

Stoffplan: Grundlagen elektromagnetische Beeinflussungen; Aufbau und Technologie elektromagnetischer Störer; Wirkungen und Effekte auf komplexe, verteilte elektronische Systeme; Identifikation von Risiken durch elektromagnetische Beeinflussungen; Methoden zur EMI Risikoanalyse; Risikobewertung mit der Threat Scenario, Effect and Criticality Analysis (TSECA); Risikomanagement und Schutz vor elektromagnetischen Beeinflussungen

Vorkenntnisse: Kenntnisse in der Elektromagnetische Feldtheorie (empfohlen) Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (empfohlen)

Literaturempfehlungen: Sabath, Frank: Modellierung von Szenarien vorsätzlicher elektromagnetischer Beeinflussung. Hannover : Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Habil.-Schr., 2020, xxii, 224 S. DOI: <https://doi.org/10.15488/10393>

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

• Berechnung elektrischer Maschinen

| PNr: 3307

Englischer Titel: Theory of Electrical Machines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ponick, **Dozent:** Ponick, **Betreuer:** Ponick, **Prüfung:** Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen, – – praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie – – Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Stoffplan: Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethode von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren. Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier-Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung. Elektromagnetischer Entwurf. Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderregerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung. Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder). Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungszweige der Ständerwicklung. Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle). Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Skriptum; Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM>

- **Bildgebende Systeme für die Medizintechnik** | PNr: 3642
 Englischer Titel: Imaging Systems for Medical Engineering

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Ostermann, Zimmermann, Blume, Rosenhahn, Dozent: Zimmermann, Ostermann, Blume, Rosenhahn, Prüfung: Klausur (100min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
 Frequenz: jährlich im SS
 Bemerkungen: Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil sowie praktischen Demonstrationen.
 Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen Bildgebender Systeme, beherrschen elementare Bildverarbeitungs- und Visualisierungstechniken und kennen die wesentlichen Grundlagen der signalverarbeitenden Hardware für bildgebende Systeme in der Medizin.
 Stoffplan: 1.) Einführung und Motivation – 2.) Optische Bildaufnahmesysteme (Optiken, Kameras, formale Bilddefinitionen) – 3.) Bildgebende Verfahren (Röntgen, Ultraschall, MR, CT, Elektro-Impedanz-Tomographie, Terahertz-Imaging) – 4.) Grundlagen der Bildverarbeitung (lokale und globale Operatoren, Kontrastverbesserung, Rausch- und Artefaktreduktion, etc.) – 5.) Grundlagen der Visualisierung – 6.) Bildsegmentierung – 7.) Kompression von medizinischen Bilddaten – 8.) Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Systeme – 9.) Datenformate in der medizinischen Bildgebung
 Besonderheiten: Die Dozenten wechseln je nach Abschnitt im Semester.
 Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Computer- und Roboterassistierte Chirurgie** | PNr: 3247
 Englischer Titel: Computer and Roboter Assisted Surgery

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Ortmaier, Dozent: Ortmaier, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 Arbeitsaufwand: 120 h
 mögl.Prüfungsarten: Klausur
 Frequenz: jährlich im SS
 Lernziele: Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu. Die Studierenden erwerben in diesem Modul umfassende Kenntnisse des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes sowie der hierfür notwendigen chirurgischen Werkzeuge. Sie haben die einzelnen Komponenten dabei sowohl theoretisch kennengelernt als auch im Rahmen praktischer Übungen am imes bzw. der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift.
 Stoffplan: Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu. •Moderne chirurgische Therapiekonzepte und resultierende Anforderungen •Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung •Klinischer Einsatz bildgebender Verfahren •Computer- und bildgestützte Interventionsplanung •Intraoperative Navigation •Mechatronische Assistenzsysteme – Roboterassistierte Chirurgie •Besondere Anforderungen an Roboter in der Medizin •Aktuelle Trends und Zukunftsvisionen mechatronischer Assistenz in der Medizin
 Vorkenntnisse: keine
 Literaturempfehlungen: P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier.
 Besonderheiten: Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit der Klinik für HNO der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift angeboten. Die Vorlesung wird begleitet durch praktische Übungen und Vorführungen in verschiedenen Kliniken.
 Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de>

- **Data- and Learning-Based Control** | PNr: 3658
 Englischer Titel: Data- and Learning-Based Control

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Müller, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 150 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS
Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Journal Club als Studienleistung

Lernziele: The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.

Stoffplan: In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems' fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.

Vorkenntnisse: Notwendig: – * Regelungstechnik I – * Regelungstechnik II – Empfohlen: – * Model Predictive Control – * Nonlinear Control

Literaturempfehlungen: Selected research papers (will be discussed in the lecture)

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/data-and-learning-based-control>

- **Digitale Bildverarbeitung**

| PNr: 3101

Englischer Titel: Digital Image Processing

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, **Dozent:** Ostermann, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im SS
Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Kurztestat als Studienleistung – Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Lernziele: Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.

Stoffplan: Grundlagen – Lineare Systemtheorie – Bildbeschreibung – Diskrete Geometrie – Farbe und Textur – Transformationen – Bildbearbeitung – Bildrestauration – Bildcodierung – Bildanalyse

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieursmathematik – empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

Literaturempfehlungen: Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999 – Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997 – Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 – Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994 – Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994 – Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995 – Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997 –

Besonderheiten: Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, dass bestanden werden muss!

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/>

- **Digitale Signalverarbeitung**

| PNr: 3102

Englischer Titel: Digital Signal Processing

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die SL kann nur im WS absolviert werden.

Lernziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw.

ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung Digitaler Filter.

Stoffplan: Beschreibung zeitdiskreter Systeme – Abtasttheorem – Die z-Transformation und ihre Eigenschaften – Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzgleichung, Signalflußgraph – Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) – Anwendung der FFT – Zufallsfolgen – Digitale Filter: Einführung – Eigenschaften von IIR-Filtern – Approximation zeitkontinuierlicher Systeme – Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter – Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren – Eigenschaften von FIR-Filtern – Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik – empfohlen: Kenntnisse der linearen Systemtheorie

Literaturempfehlungen: Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Oldenbourg Verlag –

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/DigSig/>

- **Digitalschaltungen der Elektronik** | PNr: 3103
Englischer Titel: Digital Electronic Circuits

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.

Stoffplan: Einführung – Logische Basisschaltungen – Codewandler und Multiplexer – Kippschaltungen – Zähler und Frequenzteiler – Halbleiterspeicher – Anwendungen von ROMs – Programmierbare Logikschaltungen – Arithmetische Grundschaltungen – AD- und DA-Umsetzer – Übertragung digitaler Signale – Hilfschaltungen für digitale Signale – Realisierungsaspekte

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

Literaturempfehlungen: Groß, W.: Digitale Schaltungstechnik; Vieweg-Verlag 1994 – Jutzi, W.: Digitalschaltungen; Springer-Verlag 1995 – Ernst, R., Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag 1995 – Weißel, Schubert: Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage; Springer-Verlag 1995 – Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik; Pearson, 2008 – Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH; Sec. Edt., 1999 – Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenbourg, 2008.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung** | PNr: 3256
Englischer Titel: Dynamic Measurement Technology and Error Calculation

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Koch, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird in Form von übungsbegleitenden Hausübungen erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen dynamische, messtechnische Systeme analysieren und einer allgemeinen Modellbildung zuführen können. Weiterhin sollen sie die Fehlerrechnung im Sinne der GUM auf komplexe Messsysteme übertragen können.

Stoffplan: Messeigenschaften im Zeit-, Frequenz- und Modalbereich, Auswahl und Optimierung dynamischer Messglieder, Fehlerrechnung, Verteilungsfunktionen, Fehlerkompensation, Korrekturrechnung, stochastische Messverfahren

Vorkenntnisse: empfohlen: – Grundlagen der Elektrotechnik, Grundzüge der Messtechnik

Literaturempfehlungen: Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 1996 – BIPM: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement JCGM 100:2008 www.bipm.org

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe | PNr: 3364
Englischer Titel: Small Electrical Motors and Servo Drives

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Ponick, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen, – – das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – – Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

Stoffplan: Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanenterragte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Stölting / Beise: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- Elektrische Kleinmaschinen | PNr: 3368
Englischer Titel: Small Electronically Controlled Motors

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen – mit Laborübung als Studienleistung – Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen, – – das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – – die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.

Stoffplan: Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen – Schrittmotoren – Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren) – Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.) – Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen – Schutz und Normen –

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (z.B. Vorlesung Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung) – Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe

Literaturempfehlungen: Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- **Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV** | PNr: 3210
Englischer Titel: Electromagnetics in Medical Engineering and EMC

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Koch, Dozent: Koch, Betreuer: Koch, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird in Form von übungsbegleitenden Hausübungen erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt.

Stoffplan: – Maxwell'sche Gleichungen, Grenzbedingungen – Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie – Konstitutionsgleichungen leitfähiger, dielektrischer und magnetischer Werkstoffe – Effekte in biologischen Materialien – Anwendungen: Absorber, Ferritkacheln, Schirmung, Sicherheit in elektromagnetischen Feldern, Personenschutz –

Vorkenntnisse: Interesse an elektromagnetischen Feldern und keine Angst vor ein wenig Theorie.

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Elektromagnetische Verträglichkeit** | PNr: 3202
Englischer Titel: Electromagnetic Compatibility

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit praktischer Übung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form einer zusätzlichen praktischen Blockübung erbracht.

Lernziele: Die Studierenden können – das Störkopplungsmodell systematisch auch auf große Systeme anwenden, – sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, – EMV-Simulationstools sinnvoll auswählen, – EMV-Schutzkonzepte entwickeln, – Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.

Stoffplan: Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,) Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der – Elektrotechnik – Signale und Systeme – Hochfrequenztechnik

Literaturempfehlungen: F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit“, 2. überarbeitete Auflage, ISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/de/studium/lehrrveranstaltung>

- **Leistungselektronik I** | PNr: 3337
Englischer Titel: Power Electronics I

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden – Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen – Aktive und passive Bauelemente für die

jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren – netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzrückwirkungen charakterisieren und berechnen – Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen – Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen – Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren

Stoffplan: Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingepprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter

Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik (notwendig), Grundlagen der Halbleitertechnik (empfohlen)

Literaturempfehlungen: K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- **Leistungselektronik II** | PNr: 3338
Englischer Titel: Power Electronics II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, – nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, – leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, – Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, – Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.

Stoffplan: Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Vorkenntnisse: Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2>

- **Maschinelles Lernen** | PNr: 3261
Englischer Titel: Machine Learning

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. – Die Studienleistung wird nicht mehr über eine Präsenzpflcht, sondern über ein Onlinetestat erlangt.

Lernziele: Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.

Stoffplan: * Features * Shape Signature, Shape Context * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren) * Minimale Spannbäume, Markov Clustering * Bayes Classifier * Appearance Based Object Recognition * Hidden Markov Models * PCA * Adaboost * Random Forest * Neuronale Netze * Faltungsnetze * Deep Learning * ...

Vorkenntnisse: Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse

Literaturempfehlungen: Werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/>

- **Mechatronische Systeme**

| PNr: 3248

Englischer Titel: Mechatronic Systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Seel, **Prüfung:** Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul vermittelt ein grundsätzliches, allgemeingültiges Verständnis für die Analyse und Handhabung mechatronischer Systeme. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – den Aufbau von mechatronischen Systemen und die Wirkprinzipien der in mechatronischen Systemen eingesetzten Aktoren, Sensoren und Prozessrechner zu erläutern, – das dynamische Verhalten von mechatronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu analysieren, – die Stabilität von dynamischen Systemen zu untersuchen und zu beurteilen, – modellbasierte Verfahren zur sensorlosen Bestimmung von dynamischen Größen zu erläutern und darauf aufbauend eine beobachtergestützte Zustandsregelung zu entwerfen, sowie – die vermittelten Verfahren und Methoden an praxisrelevanten Beispielen umzusetzen und anzuwenden.

Stoffplan: Inhalte: – Einführung in die Grundbegriffe mechatronischer Systeme – Aktorik: Wirkprinzipie elektromagnetischer Aktoren, Elektrischer Servoantrieb, Mikroaktorik – Sensorik: Funktionsweise, Klassifikation, Kenngrößen, Integrationsgrad, Sensorprinzipien – Bussysteme und Datenverarbeitung, Mikrorechner, Schnittstellen – Grundlagen der Modellierung, Laplace- und Fourier-Transformation, Diskretisierung und Z-Transformation – Grundlagen der Regelung: Stabilität dynamischer Systeme, Standardregler – Beobachtergestützte Zustandsregelung, Strukturkriterien, Kalman Filter

Vorkenntnisse: Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik, Maschinendynamik, Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

Literaturempfehlungen: Bodo Heimann, Amos Albert, Tobias Ortmaier, Lutz Rissing: Mechatronik. Komponenten – Methoden – Beispiele. Hanser Fachbuchverlag. Jan Lunze: Regelungstechnik 1 und 2. Springer-Verlag. Rolf Isermann: Mechatronische Systeme – Grundlagen. Springer Verlag.

Besonderheiten: Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein freiwilliges Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.

Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de>

- **Mehrkörpersysteme**

| PNr: 3217

Englischer Titel: Multibody Systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wangenheim, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu kinematischen und kinetischen Zusammenhängen räumlicher Mehrkörpersysteme sowie zur Herleitung der Bewegungsgleichungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Kinematik ebener und räumlicher Systeme zu analysieren, Zusammenhänge zwischen Lage, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen zu ermitteln, Zwangsbedingungen (holonome und nicht-holonome) zu formulieren, Koordinatentransformationen durchzuführen, Bewegungsgleichungen mit Hilfe von Impuls- und Drallsatz sowie den Lagrange'schen Gleichungen 1. und herzuleiten, Formalismen für Mehrkörpersysteme anzuwenden

Stoffplan: Inhalte: • Vektoren, Tensoren, Matrizen • Koordinatensysteme, Koordinaten, Transformationen, Drehmatrizen • Zwangsbedingungen (rheonom, skleronom, holonom, nicht-holonom) • Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen • Eulersche Differentiationsregel • ebene und räumliche Bewegung • Kinematik der MKS • Kinetische Energie • Trägheitseigenschaften starrer Körper • Schwerpunkt- und Drallsatz •

Differential- und Integralprinzip: Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain, Gauß, Hamilton • Variationsrechnung • Newton-Euler-Gleichungen für MKS • Lagrange'sche Gleichungen 1. und 2. Art • Bewegungsgleichungen für MKS, Linearisierung, Kreiseffekte, Stabilität

Vorkenntnisse: Technische Mechanik III, IV

Literaturempfehlungen: Popp, Schiehlen: Grund Vehicle Dynamics. Springer-Verlag, 2010 Meirovitch: Analytical Dynamics. Dover Publications, 2003 Shabana: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge University Press, 2005

Webseite: <http://www.ids.uni-hannover.de>

- **Messverfahren für Signale und Systeme** | PNr: 3209
Englischer Titel: Measurement Procedures for Signals and Systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Sabath, Dozent: Sabath, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand:

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit praktischen Versuchen als Studienleistung im Rahmen der Übung

Lernziele: Die Studierenden sollen Anwendungsgebiete und -grenzen der Messverfahren für analoge und stochastische Signale sowie zur Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich kennen und benennen können. Des Weiteren sollen sie die zur Messung elektromagnetischer Felder eingesetzten Sensoren und Messketten kennen, ihre Anwendungsgebiete benennen und Anwendungsgrenzen erklären können. Sie sollen in der Lage sein Problem angepasste Verfahren auswählen zu können.

Stoffplan: Messverfahren für analoge, digitale und stochastische Signale, Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich

Vorkenntnisse: Empfohlene Kenntnisse: -Vorlesungen: Regelungstechnik I, Signale und Systeme

Literaturempfehlungen: Becker, Bonfig, Höning: Handbuch Elektrische Meßtechnik, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1998 – H. Frohne, E. Ueckert: Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Teubner Verlag, 1984 – J. Murphy: Ten Points to Ponder in Picking an Oscilloscope, IEEE Spectrum, pp69-73, July 1996 – Patzelt, Schweinzer: Elektrische Messtechnik, 2. Aufl. Springer-Verlag/Wien, 1996 – P. Profos: Einführung in die Systemdynamik, Teubner Studienbücher, Stuttgart 1982

Besonderheiten: Vorlesung wird aufgezeichnet und ist als Videostream im Netz verfügbar.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik** | PNr: 3211
Englischer Titel: Micro- and nanosystems as advanced biosensors

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Körner, Dozent: Körner, Betreuer: Körner, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Mikro- und Nanosensoren in der Biomedizintechnik erhalten. Dazu werden zunächst grundlegende Kenntnisse zu Werkstoffen, Herstellungs- und Charakterisierungsmethoden, Sensorkonzepten und Physiologie und Chemie vermittelt und anschließend verschiedene Anwendungen im Detail betrachtet. Diese beinhalten u.a. Mikroelektroden-Arrays für Stimulation und Recording von Neuronen und peripheren Nerven, Polymerbasierte Sensoren wie smarte Kontaktlinsen, Mikroelektroden in der Hörforschung (auditory nerve implants), miniaturisierte Sensorkapseln (mit Kamera) und neuartige implantierbare Glukosesensoren. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse sollen in der Übung und in einem Laborpraktikum vertieft werden. Im Praktikum soll in Versuchen während des Semesters in Kleingruppen von den Studenten ein Hydrogel-basierter Sensor hergestellt, elektrisch charakterisiert und in einem einfachen Versuchsaufbau zur Detektion eines physiologischen Parameters (pH-Wert, Ionenkonzentration, Glukosegehalt) getestet werden.

Stoffplan: 1. Einführung Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizinsensorik 2. Herstellungsmethoden 3. Charakterisierungsmethoden 4. Physiologische und chemische Grundlagen (z.B. Zellbiologie, Foreign body response, Entzündungsreaktionen) 5. Sensorikkonzepte in der Biomedizinsensorik 6. Neurostimulation und -recording 7. Smarte Hydrogele als Sensormaterialien 8. Smarte Kontaktlinsen 9. Auditory nerve electrodes 10. Implantierbare Sensorkapseln 11. Wiederverwendbare optische Sensorkapseln

Vorkenntnisse: Grundlagen der Sensorik und Messtechnik Grundlagen der Physik und Elektrotechnik Grundkenntnisse Werkstoffe

Literaturempfehlungen: tbd

Webseite: tbd

- **Mixed-Signal-Schaltungen**

| PNr: 3411

Englischer Titel: Mixed-Signal IC Design

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wicht, **Prüfung:** Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Laborübung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbstständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

Vorkenntnisse: notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

Literaturempfehlungen: Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits" Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design" Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/>

- **Model Predictive Control**

| PNr: 3361

Englischer Titel: Model Predictive Control

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Müller, **Dozent:** Müller, **Betreuer:** Müller, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Programmierübung als Studienleistung, NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar

Lernziele: The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.

Stoffplan: This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II

Literaturempfehlungen: – J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. – – L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/model-predictive-control>

- **Optimierung technischer Systeme** | PNr: 3656
Englischer Titel: Optimisation of technical systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Leveringhaus, **Dozent:** Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, **Betreuer:** Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme – mit Projektarbeit als Studienleistung (36561)

Lernziele: Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht. Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.

Stoffplan: 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen

Vorkenntnisse: Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Besonderheiten: Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

- **Rechnernetze** | PNr: 3503
Englischer Titel: Computer Networks

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Fidler, **Dozent:** Fidler, **Betreuer:** N.N., Akselrod, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Netzstruktur und des Betriebs des Internets. Ausgehend von typischen Internetanwendungen (wie WWW) haben sie die Dienste und Funktionen der grundlegenden Protokolle aus der TCP/IP Protokollfamilie kennengelernt.

Stoffplan: Die Vorlesung befasst sich mit den folgenden Schwerpunkten: TCP/IP- Schichtenmodell, Anwendungen: Telnet, FTP, Email, HTTP, Domain Name Service, Multimedia Streaming, Socket-API, Transportschicht: User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP), Netzwerkschicht: Routing-Algorithmen und -Protokolle, Addressierung, IP (v4,v6), Quality of Service (IntServ, DiffServ), Traffic Engineering (MPLS), Security.

Literaturempfehlungen: James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking – A Top Down Approach; Pearson, 4. Edition, 2008. Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks; Pearson, 4. Edition, 2003. W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/rechnernetze/>

- **Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen** | PNr: 3366
Englischer Titel: Control of Electrical Three-phase Machines

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, – die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren – das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, – stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, – ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, – die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, – verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, – die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.

Stoffplan: Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I

Literaturempfehlungen: Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag
D. Schröder: Antriebsregelung

Besonderheiten: Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration** | PNr: 3231
Englischer Titel: Control in Robotics and Human-Robot Interaction

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Lilge, Dozent: Lilge, Betreuer: Lilge, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.

Stoffplan: Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren) Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I Regelungstechnik II Robotik I

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/rrmrk>

- **Robotik I** | PNr: 3215
Englischer Titel: Robotics I

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Lilge, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: mit Computerübung als Studienleistung – Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse von Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.

Stoffplan: Direkte und inverse Kinematik Koordinaten- und homogene Transformationen Denavit-Hartenberg-Notation Jacobi-Matrizen Kinematisch redundante Roboter Bahnplanung Dynamik Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung Fortgeschrittene Regelverfahren Sensoren

Vorkenntnisse: empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt

Besonderheiten: Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester von Prof. Seel des imes gelesen.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/robotik-i>

• **Robotik II** | PNr: 3255
Englischer Titel: Robotics II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Seel, Dozent: Seel, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen kennen sie lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter. Zusätzlich haben sie Kenntnisse von Verfahren zur bildgestützten Regelung und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik erlangt.

Stoffplan: Behandelt werden insbesondere: - Parallele kinematische Maschinen (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale), - Identifikationsalgorithmen (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung), - Visual Servoing (2,5D und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) - Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren)

Vorkenntnisse: Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme.

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.

Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de/robotik2.html>

• **Sensoren in der Medizintechnik** | PNr: 3250
Englischer Titel: Sensors in Medical Engineering

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Zimmermann, Dozent: Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden der Medizintechnik zur Erfassung physiologischer Größen erhalten. Einen Schwerpunkt bilden hier chemische und biochemische Sensoren, z.B. zur Blutzuckermessung, sowie analytische Messmethoden, wie sie u.a. in der Atemgasdiagnostik zum Einsatz kommen.

Stoffplan: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch,

halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden der Medizintechnik: Körperkerntemperatur, Blutdruck, Blutfluss, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, Glukose, Lactat, Biomarker, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Atemgasdiagnostik, intelligente Implantate.

Vorkenntnisse: Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Die Vorlesung "Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen" und das Labor "Sensorik – Messen nicht elektrischer Größen" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

Literaturempfehlungen: Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: Es ist eine 1-tägige Exkursion zur Dräger Medical GmbH, Lübeck, www.draeger.com geplant.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen** | PNr: 3249
Englischer Titel: Sensor Technology and Nanosensors – Measuring Non-Electrical Quantities

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.

Stoffplan: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.

Vorkenntnisse: Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik – Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

Literaturempfehlungen: Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

Kapitel 4

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität (EuM-MSc)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Track Power and Mobility

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Vertiefungsrichtung Energie und Mobilität mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Theoriefächer, - 3 Anwendungsfächer Module der Liste Theoriefächer können alternativ auch in Bereich Anwendungsfächer belegt werden, sofern sie nicht bereits im Rahmen des Studiums erfolgreich absolviert wurden.

Beschreibung: Bis SoSe 2022: Studienrichtung Elektrische Energietechnik

Energie und Mobilität Theoriefächer

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Power and Mobility theoretical subjects

Modul(gruppe)-Information: 20 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- Batteriespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II) | PNr: 3350
Englischer Titel: Battery storage systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Misir, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II – mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speichieranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.

Stoffplan: Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batterie-systemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Literaturempfehlungen: M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 – B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 – A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006 –

Besonderheiten: Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Webseite: <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees>

- **Berechnung elektrischer Maschinen**

| PNr: 3307

Englischer Titel: Theory of Electrical Machines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen, – – praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie – – Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Stoffplan: Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethode von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren. Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier-Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung. Elektromagnetischer Entwurf. Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderregerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung. Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder). Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungszweige der Ständerwicklung. Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle). Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Skriptum; Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM>

- **Elektrische Energieversorgung II**

| PNr: 3306

Englischer Titel: Electric Power Systems II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Im Rahmen dieses Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

Lernziele: Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf das Zusammenwirken der Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: – die verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung beschreiben und charakteristische Erd(kurzschluss)größen berechnen und geeignete Näherungsverfahren anwenden – die thermischen und mechanischen Beanspruchung bei Kurzschlüssen bestimmen und die Betriebsmittel entsprechend auslegen – Kenntnisse zur Aufrechterhaltung des stabilen Betriebes vorweisen und Verfahren zur Analyse der statischen und transienten Stabilität für das Einmaschinen-Problem anwenden – die Wirkung der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb beschreiben und mathematisch beschreiben – die prinzipiellen Wirkungsweisen von verschiedenen Netzschutzeinrichtungen, die Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung und die Entstehung von zeitweiligen Überspannungen erklären

Stoffplan: Kennenlernen der verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung. Berechnung der thermischen und mechanischen Kurzschlussbeanspruchungen. Analyse der statischen und transienten Stabilität. Kennenlernen der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb, der prinzipiellen Wirkungs-

weisen von Netzschutzeinrichtungen, der Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung. Entstehung von zeitweiligen Überspannungen. Vorlesungsinhalte: 1. Sternpunktbehandlung 2. Thermische Kurzschlussfestigkeit 3. Mechanische Kurzschlussfestigkeit 4. Statische Stabilität 5. Transiente Stabilität 6. Netzregelung: Primärregelung 7. Netzregelung: Sekundärregelung 8. Netzregelung im Verbundbetrieb 9. Netzschutz 10. Leistungsflusssteuerung 11. Zeitweilige Überspannungen

Literaturempfehlungen: Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Elektrothermische Verfahren** | PNr: 3315
Englischer Titel: Electrothermal Processes

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Baake, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitative Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.

Stoffplan: Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Hochspannungstechnik II** | PNr: 3334
Englischer Titel: High Voltage Technique II

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

Stoffplan: Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; – Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; – Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Leistungselektronik II** | PNr: 3338
Englischer Titel: Power Electronics II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, – nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, – leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, – einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, – Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.

Stoffplan: Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Vorkenntnisse: Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2>

Energie und Mobilität Anwendungsfächer

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Power and Mobility application subjects

Modul(gruppe)–Information: 15 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Modul(gruppe)–Ansprechpartner: Hofmann

- **Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen** | PNr: 3309
Englischer Titel: Transients in Electric Power Systems
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl. Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Onlineübung als Studienleistung – Im Rahmen des Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Studienleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben, die den Lehrinhalt weiter vertiefen. Die Aufgaben werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Lernziele: Die Studierenden erlernen auf das Drehstromsystem zugeschnittene mathematische Modelle und Lösungsverfahren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Computerprogrammen zu arbeiten und können – Ausgleichsvorgänge in Netzen interpretieren und den Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen beschreiben – modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger für die Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden – elektrische Betriebsmittel mathematisch für Simulationen im Zeitbereich beschreiben – Ausgleichsvorgänge nach Schaltvorgängen und Netzfehlern berechnen – die Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen formulieren – das Erweiterte Knotenpunktverfahren anwenden und ein Algebro-Differentialgleichungssystem für ein Elektroenergiesystem aufbauen – eine numerische Integration von (Algebro-)Differentialgleichungssystemen ausführen – das Differenzenleitwertverfahren zur Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden – die Entstehung von Überspannungen erläutern und die Größe von Überspannungen sinnvoll abschätzen

Stoffplan: Ausgleichsvorgänge in Netzen und Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger. Beschreibung von elektrischen Betriebsmitteln im Zeitbereich. Berechnung von Ausgleichsvorgängen nach Schaltvorgängen und Netzfehlern. Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen. Erweitertes Knotenpunktverfahren zur Formulierung von Algebro-Differentialgleichungssystemen von Elektroenergiesystemen. Numerische Integration. Differenzenleitwertverfahren. Entstehung und Berechnung von Überspannungen.

Literaturempfehlungen: Oswald, B.R.: Berechnung von Drehstromnetzen. Springer Vieweg, 3. Auflage, 2017; und Skripte

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Automobilelektronik I – Antrieb und Fahrwerk** | PNr: 3244
Englischer Titel: Automotive Electronics I – Power Train

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Mertens, Gerth, Dozent: Gerth, Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden sollen den Aufbau und die Funktion von ausgewählten elektronischen und mechatronischen Systemen in Kraftfahrzeugen im Bereich des Antriebs und des Fahrwerks verstehen. Dies umfasst den Aufbau einer Steuergeräte- Hardware, die für die verschiedenen Anwendungen erforderliche Sensorik, die eigentliche Funktion sowie die Vernetzung innerhalb eines Fahrzeugs mit verschiedenen Bus-Systemen. Ebenso soll ein Verständnis für die Randbedingungen und Entwicklungsmethoden in einer zugehörigen Serienentwicklung entwickelt werden.

Stoffplan: 1. Einführung: 1.1 Motivation; 1.2 Anforderungen an „automotive“ Elektronik; 1.3 Aufbau eines Steuergerätes; 1.4 Bauelementeauswahl 2. Sensorik: 2.1 Grundlagen; 2.2 Ausgewählte Sensoren 3. Motorelektronik: 3.1 Überblick; 3.2 Aktorik und Sensorik; 3.3 Drei-Ebenen-Konzept zur E- Gas-Sicherheit; 3.4 OBD 4. Fahrwerkelektronik: 4.1 Definitionen; 4.2 Antiblockiersystem (ABS); 4.3 Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP); 4.4 Semiaktive Dämpfersysteme 5. Elektrotraktion: 5.1 Geschichte und Anwendungen; 5.2 Hybridfahrzeuge; 5.3 Elektrofahrzeuge; 5.4 Elektrifizierung eines Fahrzeugs; 5.5 Energiespeicher; 5.6 Antriebsmaschinen und Pulswechselrichter; 5.7 Topologie des Traktionsnetzes 6. Steuergerätevernetzung: 6.1 Allgemeines; 6.2 CAN; 6.3 LIN; 6.4 Flexray; 6.5 Umsetzung in Hardware 7. Engineering-Methoden: 7.1 Das V-Modell; 7.2 Simulation; 7.3 Applikation von Steuergeräten; 7.4 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA); 7.5 Funktionale Sicherheit

Vorkenntnisse: empfohlen: Mechatronische Grundkenntnisse wie sie z.B. in den Vorlesungen Technische Mechanik und Grundlagen der ET erworben werden.

Literaturempfehlungen: Skript zur Vorlesung

Besonderheiten: Die Veranstaltung findet als Blockveranstaltung statt. Terminabsprache erfolgt in der ersten Vorlesungsstunde.

Webseite: <https://www.ial.uni-hannover.de>

- **Automobilelektronik II – Infotainment und Fahrerassistenz** | PNr: 3246
Englischer Titel: Automotive Electronics II – Infotainment and Driver Assistance

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Petzold, Dozent: Petzold, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Vorlesung soll einen Überblick geben, unter welchen Rahmenbedingungen Elektronik im Automobil eingesetzt wird und welche Einflußgrößen die Randbedingungen bestimmen. Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen in den Schwerpunkten Infotainment und Fahrerassistenz. – Überblick über Einsatzbereiche von Elektronik im Automobil – Kenntnis der Anforderungen an die Elektronik im Automobil – Elektronikrelevante Produktentwicklungsprozesse im Automobil – Aufbau und Funktionsweise von Infotainmentsystemen – Aufbau und Funktionsweise von Fahrerassistenzsystemen

Stoffplan: - Umfeld und Rahmenbedingungen für Automobilelektronik – Elektronikrelevante Entwicklungsprozesse – Anforderung und Einsatzbereiche für Elektronik im Fahrzeug – Infotainmentsysteme und -technologien – Fahrerassistenzsysteme – Ausblick

Vorkenntnisse: Die Vorlesung Automobilelektronik I – Mechatronische Systeme ist nicht Voraussetzung für diese Vorlesung. Für einen umfassenden Überblick wird jedoch die Teilnahme an beiden Angeboten empfohlen.

Literaturempfehlungen: Konrad Reif, Automobilelektronik, 2007 Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 2008 Ansgar Meroth, Boris Tolg, Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, 2008

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Batteriespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II)** | PNr: 3350
Englischer Titel: Battery storage systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Misir, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II – mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.

Stoffplan: Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Literaturempfehlungen: M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 – B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 – A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006 –

Besonderheiten: Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Webseite: <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees>

- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 3351
Englischer Titel: Fuel Cells and Water Electrolysis

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, **Dozent:** Hanke-Rauschenbach, **Betreuer:** Bensmann, **Prüfung:** Klausur

3 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

Lernziele: Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: – das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. – die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. – die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. – die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.

Stoffplan: Modulinhalte: – Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle – Einführung und GrundlagenPotentialfeld in der Brennstoffzelle – Stationäres Betriebsverhalten – Thermodynamik und Elektrochemie – Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung – Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung – Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten) – Wasserstoffwirtschaft

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

Literaturempfehlungen: R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016 W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003 A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001 P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

Besonderheiten: keine

Webseite: <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees>

- **Elektrische Antriebssysteme** | PNr: 3304
Englischer Titel: Electrical Drive Systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Betriebsverhalten im gesamten Antriebssystem, d. h. um die Wechselwirkungen mit dem speisenden Netz bzw. Frequenzumrichter einerseits und der angetriebenen Arbeitsmaschine andererseits. Die Studierenden lernen, – praktisch relevante Wechselwirkungen wie Schwingungsanregungen beim Anlauf, beim Betrieb am Frequenzumrichter oder bei transienten Vorgängen selbstständig zu analysieren,– die spezifischen Eigenschaften der möglichen Kombinationen aus Frequenzumrichter und elektrischer Maschine sowie wichtige nicht-elektrische Effekte zu Kühlung, Lagerung oder Geräuschentwicklung zu beurteilen, – den Anlauf und elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.

Stoffplan: Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1 – Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment–Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung; Anlasshilfen – Elektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches Nutzbremsen – Möglichkeiten der Drehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundsaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von Pendelmomenten – Erwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente Wicklungserwärmung – Einführung in Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten für Augenblickswerte und der Park-Transformation (Spannungsgleichungen, Augenblickswert des elektromagnetischen Drehmomentes) zur Simulation transienter Vorgänge. Nachbildung des mechanischen Wellenstranges (mehrgliedrige Schwinger, Betrachtungen zur mechanischen Dämpfung), Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung – Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse, Spannungs-Wiederkehr, Netzumschaltungen) – Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen mit Vollpol- oder Schenkelpol-Läufern (Einschalten von direkt am Netz liegenden Motoren, Einfluss der Dämpferwicklung und von Läufer-Anisotropien, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse aus dem Leerlauf oder einem Lastzustand, Fehlsynchronisation). Reaktanzen und Zeitkonstanten von Synchronmaschinen – Konstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lager Spannungen und Lagerströme – Akustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräuschentwicklung und ihrer Beurteilung.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben; Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html>

• Elektrische Bahnen (mit Journal Club) | PNr: 3375

Englischer Titel: Electrical Traction with Journal Club

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Steffani, Dozent: Steffani, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 SE, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club – mit Journal Club als Studienleistung – mit Journal Club als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden haben ein Verständnis der einzelnen Komponenten der elektrischen Bahn und von elektrischen Traktionsantrieben für Straßenfahrzeuge entwickelt. Hierzu zählen neben den elektrischen Komponenten der Leistungselektronik und Antriebstechnik auch die mechanischen und strukturellen Randbedingungen. – – Das Modul soll neben der Vorlesung einen parallel stattfindenden englischsprachigen Journal Club enthalten, in dem aktuelle Fachveröffentlichungen auf dem Gebiet elektrischer Bahnen und Fahrzeugantriebe durch die Teilnehmer selbstständig erarbeitet, vorgetragen und in der Seminargruppe diskutiert werden.

Dies dient sowohl der fachlichen Vertiefung der Vorlesungsinhalte als auch dem Erwerb und der Festigung der englischen Fachsprache.

Stoffplan: In der Vorlesung werden die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik für Traktionsanwendungen behandelt. Das Gebiet umfasst dabei Fahrzeuge von der Straßenbahn bis zum Hochgeschwindigkeitszug und elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge. Es wird eine Übersicht der technologischen Entwicklung und des aktuellen Stands der Technik gegeben. Die Grundzüge der Auslegung von Fahrzeugantrieben von den Anforderungen bis zur Dimensionierung werden erläutert. Inhalte: Entwicklung der elektrischen Traktion, Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen, Fahrdynamik und Fahrwerk, Antriebstechnik mit Kommutatormotoren, Antriebstechnik mit Drehstrommotoren, Konventionelle Bahnen, Unkonventionelle Bahnen, Straßenfahrzeuge mit elektrischem Antrieb. Im englischsprachigen Journal Club werden aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen im Bereich Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe vorgestellt und kritisch diskutiert.

Vorkenntnisse: Notwendige Vorkenntnisse sind Grundlagen der Leistungselektronik und elektrischen Antriebstechnik.

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#EB>

- Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I) | PNr: 3348
Englischer Titel: Electrical energy storage systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I – mit Laborübung als Studienleistung; Studierende, die ihr Bachelor-Studium an der LUH abgeschlossen haben, nehmen alternativ an dem Modul Batteriespeichersysteme teil; Ersatzwahl per Antragstellung an den Prüfungsausschuss – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.

Stoffplan: Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); – Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); – Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher); – Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade); – Speicherung in Form von thermischer Energie; – Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)

Vorkenntnisse: keine besonderen Vorkenntnisse nötig

Literaturempfehlungen: M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – – A. Hauer, J. Quinnell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 – – VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009

Besonderheiten: Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Webseite: <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html>

- Elektrische Energieversorgung I | PNr: 3305
Englischer Titel: Electric Power Systems I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Prüfung: Klausur (100min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Studienleistung gilt nach dem

Bestehen einer Prüfung im ILIAS-System, die im Rahmen der Kleingruppenübung stattfindet, als bestanden.

Lernziele: Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf den Aufbau und die Wirkungsweise von elektrischen Energiesystemen und deren Betriebsmitteln. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: – symmetrische und unsymmetrische Drehstromsysteme und deren Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) mathematisch beschreiben – die Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme auf elektrische Energieversorgungssysteme anwenden – die Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten beschreiben, parametrieren und anwenden – das Verfahren zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern anwenden

Stoffplan: Mathematische Beschreibung des symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystems. Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme. Kennenlernen der Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten. Maßnahmen zur Kompensation und zur Kurzschlussstrombegrenzung. Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern. Vorlesungsinhalte: 1. Einführung, Zeigerdarstellung, Symmetrisches Drehstromsystem, Strangersatzschaltung 2. Unsymmetrisches Drehstromsystem, Symmetrische Komponenten (SK) 3. Generatoren 4. Motoren und Ersatznetze 5. Transformatoren 6. Leitungen 7. Drosselspulen, Kondensatoren, Kompensation 8. Kurzschlussverhältnisse 9. Symmetrische und unsymmetrische Querfehler 10. Symmetrische und unsymmetrische Längsfehler

Literaturempfehlungen: Oeding, D.; Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, 8. Auflage, Springer-Verlag, 2017; und Skripte.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe | PNr: 3364
Englischer Titel: Small Electrical Motors and Servo Drives

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Ponick, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen, – – das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – – Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

Stoffplan: Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanenterragte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- Elektrische Kleinmaschinen | PNr: 3368
Englischer Titel: Small Electronically Controlled Motors

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen – mit Laborübung als Studienleistung – Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen, – – das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – – die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.

Stoffplan: Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen – Schrittmotoren – Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren) – Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.) – Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen – Schutz und Normen –

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (z.B. Vorlesung Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung) – Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe

Literaturempfehlungen: Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- Elektromagnetische Verträglichkeit | PNr: 3202
Englischer Titel: Electromagnetic Compatibility

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit praktischer Übung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form einer zusätzlichen praktischen Blockübung erbracht.

Lernziele: Die Studierenden können – das Störkopplungsmodell systematisch auch auf große Systeme anwenden, – sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, – EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, – EMV-Schutzkonzepte entwickeln, – Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.

Stoffplan: Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,) Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der – Elektrotechnik – Signale und Systeme – Hochfrequenztechnik

Literaturempfehlungen: F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit“, 2. überarbeitete Auflage, eISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltung>

- Elektrothermische Verfahren | PNr: 3315
Englischer Titel: Electrothermal Processes

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Baake, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitative Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.

Stoffplan: Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

• **Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik** | PNr: 3317

Englischer Titel: Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Baake, Dozent: Baake, Betreuer: Baake, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen.

Lernziele: Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und Kühlungsmöglichkeiten qualitativ und quantitativ untersuchen und auslegen können.

Stoffplan: Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen, unerwünschte Erwärmungseffekte bei stromdurchflossenen Leitern, dielektrischen und magnetischen Bauelementen, Thermisches Verhalten und Methoden der Kühlung elektrotechnischer und elektronischer Bauteile, anwendungsnahe Berechnungsverfahren und Schutzmaßnahmen

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

• **Fahrzeug-Fahrweg-Dynamik** | PNr: 3204

Englischer Titel: Road Vehicle Dynamics

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wangenheim, Dozent: Wangenheim, Betreuer: u.a., Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden können das Zusammenwirken der Komponenten Fahrzeug, Fahrwerk, Reifen und Fahrbahn beschreiben. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage: • Die im Reifen-Fahrbahn-Kontakt auftretenden Relativbewegungen und daraus resultierenden Kräfte und Momente durch geeignete Modelle unterschiedlicher Komplexität darzustellen • Geeignete mechanische Modelle für verschiedene Fragestellungen der Vertikaldynamik zu bilden, diese mathematisch zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren • Verschiedene Anregungsarten aus Fahrbahn und Fahrzeug zu benennen und mathematisch zu beschreiben • Schwingungszustände während der Fahrt in Bezug auf Fahrsicherheit und Fahrkomfort zu beurteilen • Die Auswirkungen von Fahrzeugschwingungen auf die Gesundheit und das Komfortempfinden der Insassen zu beurteilen

Stoffplan: Inhalte: • Reifen-Fahrbahn-Kontakt & Reibung • Schwingungersatzsysteme für Fahrzeugvertikalschwingungen • Harmonische, periodische, stochastische Schwingungsanregung • Fahrbahn- und Aggregatanregungen am Fahrzeug • Karosserieschwingungen • Aktive Fahrwerke

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV, Maschinendynamik

Literaturempfehlungen: Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2013. M. Mitschke, H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 2004. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, 2003. K. Popp, W. Schiehlen: Ground Vehicle Dynamics, Springer, 2010.

Besonderheiten: Matlab-basierte Semesteraufgabe als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

Webseite: <http://www.ids.uni-hannover.de>

• **Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: 3262

Englischer Titel: Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hofmann, Kranz, Dozent: Kranz, Betreuer: Kranz, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

Stoffplan: Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Skript

Besonderheiten: Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Hochspannungsgeräte I** | PNr: 3326

Englischer Titel: High Voltage Apparatus I

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.

Stoffplan: Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; – Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); – Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; – Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Hochspannungsgeräte II** | PNr: 3340

Englischer Titel: High Voltage Apparatus II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungssysteme vergleichen und beurteilen und erlangen Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.

Stoffplan: Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation) – Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) – Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) – Supraleitende Betriebsmittel – Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) – Isolationskoordination und Normen – Blitzschutz und EMV –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0 – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5 – H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9 – A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999 – R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76 A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, ISBN 978-3642166099 –

Besonderheiten: Exkursion

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- Hochspannungstechnik I | PNr: 3333
Englischer Titel: High Voltage Technique I

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ab SoSe 2021 jährlich im SoSe angeboten – mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse der Hochspannungserzeugung und -messung sowie zu den Themen elektrostatisches Feld und Durchschlag in Isolierstoffen.

Stoffplan: Einführung in die Hochspannungstechnik – Erzeugung hoher Wechselspannungen – Erzeugung hoher Gleichspannungen – Erzeugung hoher Stoßspannungen – Messung hoher Wechselspannungen – Messung hoher Gleichspannungen – Messung hoher Stoßspannungen – Grundlagen des elektrostatischen Feldes – Elektrische Felder in Isolierstoffen – Durchschlagmechanismen – Durchschlag in Gasen – Durchschlag in flüssigen und festen Isolierstoffen.

Vorkenntnisse: Grundlagen Elektrotechnik – Grundlagen Physik.

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik; Springer Verlag – G. Hilgarth: Hochspannungstechnik; Teubner Verlag – D. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik; Vieweg Verlag – H. Ryan: High Voltage Engineering and testing; IEE Power and Energy series 32.

Besonderheiten: Hochspannungsvorführung in der Hochspannungshalle.

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de/>

- Hochspannungstechnik II | PNr: 3334
Englischer Titel: High Voltage Technique II

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

Stoffplan: Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; – Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; – Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Industrielle Elektrowärme** | PNr: 3335
Englischer Titel: Industrial Applications of Electroheat

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Baake, Dozent: Baake, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.

Stoffplan: Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe** | PNr: 3376
Englischer Titel: Components and their Insulating Materials in High Voltage Transmission Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Pöhler, Werle, Dozent: Pöhler, Werle, Betreuer: Pöhler, Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

3 V + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Poster-Session als Studienleistung, ersetzt LV "Komponenten der Hochspannungsübertragung"

Lernziele: Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und der Welt. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden kennen Anforderungen an die diversen im Netz verbauten Isoliersysteme. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

Stoffplan: Klassifizierung und Aufgaben von Isolierstoffen, Herstellung und Eigenschaften von Isolierstoffen, Isoliergase, Isolierflüssigkeiten und Isolierfeststoffe, Mischdielektrika, Fehler in Isolierstoffen und ihre Folgen, Auswahl, Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer von Isoliersystemen energiewirtschaftliche Grundlagen, Schalttechnik: Theorie und Praxis, HS-Schaltgeräte und -anlagen, über- und unterirdische Energieübertragung, Netzausbau, Instabilitäten im Netz, Flexible AC Transmission Systems (FACTS), Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ), Off-shore Windenergie.

Vorkenntnisse: Hilfreich: Hochspannungstechnik I / II

Literaturempfehlungen: Hochspannungstechnik (A. Küchler), Vorlesungsskript

Besonderheiten: Die Studienleistung besteht aus der Bearbeitung eines vom Dozenten vergebenem aktuellen Thema aus dem Fachbereich und dessen Präsentation an einem Termin im Laufe des Semesters.

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Leistungselektronik I** | PNr: 3337
 Englischer Titel: Power Electronics I

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 mögl.Prüfungsarten: Klausur
 Frequenz: jährlich im WS
 Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.
 Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden - Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen - Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren - netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzrückwirkungen charakterisieren und berechnen - Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen - Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen - Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren
 Stoffplan: Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingepprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter
 Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik (notwendig), Grundlagen der Halbleitertechnik (empfohlen)
 Literaturempfehlungen: K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript
 Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- **Leistungshalbleiter und Ansteuerungen** | PNr: 3367
 Englischer Titel: Power Semiconductors and Gate Drives

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
 Frequenz: jährlich im WS
 Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.
 Lernziele: Das Modul vermittelt vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen über die Funktionsweise von Leistungshalbleitern sowie über die Abhängigkeiten der Betriebseigenschaften vom inneren Aufbau sowie von der äußeren Beschaltung der Leistungshalbleiter. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden: - die Funktionsweise von p-n-Übergängen erläutern, - die Durchbruchspannung von p-n-Übergängen aus wesentlichen Designparametern berechnen, - den inneren Aufbau verschiedener Leistungshalbleiter erläutern, - dynamische Vorgänge in Leistungshalbleitern darstellen, - Zusammenhänge zwischen Beschaltungsdaten und dem Schaltverhalten von MOSFET und IGBT erläutern, - Aufbau- und Verbindungstechnologien umreißen, - Aktuelle Entwicklungen bei Wide-Bandgap-Leistungshalbleitern wiedergeben.
 Stoffplan: - Unsymmetrischer p-n-Übergang – - p-s-n-Diode – - Raumladungszone und Sperrverhalten; Sperrschichtkapazität – - Durchlassverhalten und Trägerspeichereffekt – - Zusammenhänge zwischen Abmessungen und elektrischen Grenzdaten – - Thyristor, GTO und IGCT – - Feldeffekttransistor und IGBT – - Beschaltung, Ansteuerung und Schaltverhalten – - Aufbau und Eigenschaften von modernen MOSFETs und IGBTs – - Wide-Bandgap-Bauelemente –
 Vorkenntnisse: Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.
 Literaturempfehlungen: Spenke: p-n-Übergänge, Springer Verlag – Weitere Literatur wird während der Veranstaltung angegeben.
 Besonderheiten: Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung. –
 Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Magnetofluidynamik** | PNr: 3370
 Englischer Titel: Magnetofluidynamic

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Baake, Dozent: Baake, Betreuer: Baake, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Im Rahmen des Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Anwendung der theoretischen Grundlagen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Magnetofluidodynamik. Sie erlangen Kenntnisse und Methoden zur Anwendung der Magnetofluidodynamik (MFD) in der Metallurgie und Kristallzüchtung. Studierende erlernen die Beschreibung und Anwendung der numerischen Simulation zur Berechnung einfacher Problemstellungen in MFD. Ihnen werden Kenntnisse zur Anwendung von Strömungs- und Temperaturmesssystemen in Metallschmelzen vermittelt.

Stoffplan: Grundlagen der Magnetofluidodynamik (MFD): – – Übersicht der industriellen Anwendungsgebiete der MFD – – Maxwell'sche Gleichungen und Lorentzkraft – – Navier-Stokes-Gleichung und Turbulenz – – Ähnlichkeitskennzahlen (magn. Reynoldszahl, Alven Geschwindigkeit,) – – Diffusion und Konvektion des magn. Feldes (kleine und große magn. Reynoldszahlen) – – Grenzschichten (Hartmann Grenzschicht) – Anwendungen der MFD in der Metallurgie und Kristallzüchtung: – – Elektromagnetisches Rühren, Separieren, Dämpfen und Bremsen von metallischen Strömungen – – Elektromagnetisches Stützen (Pinch Effekt) – – Einsatz der MFD in der Kristallzüchtung – Numerische Simulation in der MFD – – Simulationsverfahren und Simulationsmodelle – – Turbulenzmodellierung – – Strömungs- und Temperaturverteilung – – Wärme- und Stofftransport – Messtechnik in der MFD: – – Strömungs- und Temperaturmessung in Metallschmelzen – – Potenzialsonden und Ultraschallmesstechnik

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Felder, Grundlagen der Strömungsmechanik

Literaturempfehlungen: P.A. Davidson: An Introduction to Magnetohydrodynamics. Cambridge University Press, 2001 – R. Moreau: Magnetohydrodynamics. Kluwer Academic Publishers, 1990

Besonderheiten: Das interdisziplinäre Fachgebiet der Magnetofluidodynamik (MFD) beschreibt die Wechselwirkung zwischen elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten (z.B. Metallschmelzen) und elektromagnetischen Feldern. Die MFD hat eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung von Prozessen zur Herstellung neuer Werkstoffe und Produkte in der Metallurgie und Kristallzüchtung.

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de/magnetofluidynamik.html>

- Model Predictive Control | PNr: 3361
Englischer Titel: Model Predictive Control

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Programmierübung als Studienleistung

Lernziele: The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.

Stoffplan: This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II

Literaturempfehlungen: – J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. – – L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/model-predictive-control>

- Nonlinear Control | PNr: 3232
Englischer Titel: Nonlinear Control

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.

Stoffplan: - Lyapunov stability – - Input-to-state stability – - Control Lyapunov functions – - Backstepping – - Sliding-mode control – - Input-Output linearization – - Passivity and Dissipativity – - Passivity-based controller design –

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II

Literaturempfehlungen: - H. K. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 – - R. Sepulchre, Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997 – - C. A. Desoer and M. Vidyasagar, Feedback Systems: Input-Output Properties, Academic Press, 2009 – - M. Krstic, I. Kanaellakopoulos and P. Kokotovic, Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley, 1995 –

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/nonlinear-control/>

- Nutzung von Solarenergie | PNr: 3331
Englischer Titel: Use of Solar Energy

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Kleiss, Dozent: Kleiss, Betreuer: Kleiss, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

Bemerkungen: Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen. –

Lernziele: Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.

Stoffplan: Im Wintersemester: Grundlagen und Motivatin zur Nutzung regenerativer Energieträger (Definitionen, Probleme), Solare Strahlung (Sonnenspektrum, Atmosphäreneinflüsse), Solarthermie (Grundlagen, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit), Windenergie (Grundlagen, Umweltaspekte, Offshore. Im Sommersemester: Photovoltaik Grundlagen, Photovoltaik Systemtechnik und Betrieb, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit und Fragen der Netzanbindung

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Keine

Besonderheiten: Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen.

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- Optimierung technischer Systeme | PNr: 3656
Englischer Titel: Optimisation of technical systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Leveringhaus, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Betreuer: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme – mit Projektarbeit als Studienleistung (36561)

Lernziele: Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von

Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht. Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.

Stoffplan: 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen

Vorkenntnisse: Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Besonderheiten: Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

- **Planung und Führung von elektrischen Netzen** | PNr: 3308
Englischer Titel: Planning and Operation of Electric Power Systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Im Rahmen des Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnisse werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Lernziele: Die Studierenden lernen die Aufgaben der Netzplanung und der Netzbetriebsführung sowie die dafür notwendigen Algorithmen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit üblichen Computerprogrammen Aufgaben der Netzplanung zu bearbeiten und können: – die Untersuchungsziele und -methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung beschreiben – verschiedene modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen anwenden – die Grundlagen der Graphentheorie umsetzen und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform aufbauen – Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen beschreiben und anwenden – Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation) und zur Nachbildung von Randnetzen erläutern und anwenden

Stoffplan: Aufgaben und Methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen. Graphentheorie und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform. Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen. Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation). Nachbildung von Randnetzen (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze). Einführung in das Arbeiten mit entsprechenden Computerprogrammen. Vorlesungsinhalte: – Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb – Modale Komponenten – Graphentheorie und Netzgleichungssysteme – Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren – Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren – Kurzschlussstromberechnung – Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren. – State Estimation – Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems – Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems – Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)

Vorkenntnisse: Elektrische Energieversorgung I

Literaturempfehlungen: Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen** | PNr: 3366
Englischer Titel: Control of Electrical Three-phase Machines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, – die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren – das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, – stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, – ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, – die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, – verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, – die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.

Stoffplan: Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I

Literaturempfehlungen: Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung

Besonderheiten: Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen** | PNr: 3249
 Englischer Titel: Sensor Technology and Nanosensors – Measuring Non-Electrical Quantities

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.

Stoffplan: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.

Vorkenntnisse: Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik – Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

Literaturempfehlungen: Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Wasserkraftgeneratoren** | PNr: 3352
 Englischer Titel: Hydrogenerators

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Bresemann, Dozent: Bresemann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vertieft die grundlegenden und spezifischen Kenntnisse über Wasserkraftgeneratoren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – die Komponenten und Funktionsweise eines Wasserkraftwerkes skizzieren, – darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsverfahren für die Auslegung eines Wasserkraftwerkes und Auswahl der Komponenten durchführen, – die Konstruktion eines Wasserkraftgenerators skizzieren, die Funktionsweise des Generators analysieren und seinen elektrischen und magnetischen Parameter berechnen und – eine grobe Auslegung des Wasserkraftgenerators und eine detaillierte Berechnung der Generatoreigenschaften durchführen.

Stoffplan: Grundlage Wasserkraftwerke Energienetze und Systembetrachtung Große und kleine Wasserkraftwerke Pumpspeicherkraftwerke Komponenteneines Wasserkraftwerkes Hydromechanical Komponenten Turbine • Kaplan-turbinen • Francisturbinen • Pelton-turbinen Elektrische Kraftwerksausrüstung Wasserkraftgeneratoren Erwärmung und Kühlung Magnetische Berechnung der Maschinen Elektrische Berechnung der Maschine Erregerwicklung und Rotorkonstruktion Kraftberechnung der großen Synchronmaschinen

Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

• **Zustandsdiagnose und Asset Management**

| PNr: 3341

Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, **Prüfung:** Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

Stoffplan: – Grundlagen des Asset Managements – – Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen – – Wartungs- und Instandhaltungstrategien – – Fleet Management – – Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (DGA, FRA, FDS, TE) – – Heath-Index Ermittlung – – Maßnahmen zur Zustandsverbesserung – – Life-Cycle-Management – – IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement – – ISO 55000 Asset Management – – ISO 31000 Risikomanagement – – DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung – – IEC 60502 Zuverlässigkeitsprüfverfahren – – IEC 61025 FTA – – IEC 60812 FMEA – – DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik –

Literaturempfehlungen: G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen – Energie und Wasser – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag – B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems – From Methodology to Applications, RSC Publishing Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik“, Springer, 2017 – Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics“ Springer, 2020

Besonderheiten: Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

Kapitel 5

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Mikroelektronik (Mi-MSc)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Track Microelectronics

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Vertiefungsrichtung Mikroelektronik mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Theoriefächer, - 3 Anwendungsfächer Module der Liste Theoriefächer können alternativ auch in Bereich Anwendungsfächer belegt werden, sofern sie nicht bereits im Rahmen des Studiums erfolgreich absolviert wurden.

Beschreibung: Titel bis SoSe 2022: Studienrichtung Mikroelektronik

Mikroelektronik Theoriefächer

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Microelectronics theoretical subjects

Modul(gruppe)-Information: 20 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- Analoge integrierte Schaltungen

| PNr: 3109

Englischer Titel: Analog Integrated Circuits

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung, SL wird nur im Wintersemester angeboten

Lernziele: Die Studierenden können analog integrierte Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren analogen integrierten Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Die Studierenden wissen, welche parasitären Effekte in integrierten Schaltkreisen auftreten und können wirksame Gegenmaßnahmen bestimmen und umsetzen. Darüber kennen sie aus Herstellungsverfahren und anderen Ursachen resultierenden Parameterschwankungen und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbstständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Funktionsprinzipien und Entwurf analoger integrierter Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Grundzüge des Entwurfs analoger integrierter Schaltungen, Spannungs- und Stromreferenzen, Operationsverstärker und Leistungsendstufen, Instrumentationsverstärker, Analog Frontend (AFE) für Sensoren, Techniken zur Rauschreduzierung (Chopping und Autozeroing), Power Supply Rejection (PSR), Grundzüge des Entwurfs nach der gm/ID-Methode; Laborübung - Versuche mit LTspice

Vorkenntnisse: Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literaturempfehlungen: Razavi "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", Allen/Holberg "CMOS Analog Circuit Design", Johns/Martin "Analog Integrated Circuit Design", Gray/Meyer "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits"

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen>

- **Architekturen der digitalen Signalverarbeitung** | PNr: 3401
 Englischer Titel: Architectures for Digital Signal Processing

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.

Stoffplan: Einführung – Grundsaltungen in CMOS-Technologie – Realisierung der Basisoperationen – – Zahlendarstellungen – – Addierer und Subtrahierer – – Multiplizierer – – Dividierer – – Realisierung elementarer Funktionen – Maßnahmen zur Leistungssteigerung – Arrayprozessor-Architekturen – Filterstrukturen – Architekturen von digitalen Signalprozessoren – Implementierung von DSP-Algorithmen

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), – Grundlagen der Rechnerarchitektur – Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

Literaturempfehlungen: Buch zur Vorlesung: – P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996 – Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Netz herunterladbar.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Digitale Signalverarbeitung** | PNr: 3102
 Englischer Titel: Digital Signal Processing

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die SL kann nur im WS absolviert werden.

Lernziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw. ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung Digitaler Filter.

Stoffplan: Beschreibung zeitdiskreter Systeme – Abtasttheorem – Die z-Transformation und ihre Eigenschaften – Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzgleichung, Signalflußgraph – Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) – Anwendung der FFT – Zufallsfolgen – Digitale Filter: Einführung – Eigenschaften von IIR-Filtern – Approximation zeitkontinuierlicher Systeme – Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter – Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren – Eigenschaften von FIR-Filtern – Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik – empfohlen: Kenntnisse der linearen Systemtheorie

Literaturempfehlungen: Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Oldenbourg Verlag –

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/DigSig/>

- **MOS-Transistoren und Speicher** | PNr: 3403
 Englischer Titel: MOS-Transistors and Memories

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Wietler, Dozent: Wietler, Betreuer: Krügener, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "Bipolarbauelemente", die im Wintersemester gelesen wird.

Sie baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Als erstes werden die Eigenschaften des MOS-Systems anhand des MOS-Kondensators erarbeitet, ehe der MOSFET eingeführt wird. Im Folgenden werden Modelle für die verschiedenen Bereiche der Stromspannungskennlinie vorgestellt und die Probleme bei der Skalierung moderner MOSFETs, wie z.B. Kurzkanaleffekte, angesprochen. Den abschließenden Schwerpunkt bilden MOS-basierte Speichertechnologien, wie SRAM, DRAM und Flash-Speicher. Dabei schlägt die Vorlesung immer wieder die Brücke von den grundlegenden Eigenschaften zu Lösungen für extrem skalierte Bauelemente.

Stoffplan: - Aufbau, Funktionsprinzip und erstes Modell des MOSFET – - Aufbau, Zustände und CV-Verhalten des idealen MOS-Kondensators – - Ladungsverschiebungselemente (CCDs) – - Nicht-Idealitäten und Anwendung der CV-Analyse – - Allgemeines Flächenladungsmodell des MOSFET – - MOSFET in starker und in schwacher Inversion, Unterschwellstrom – - Kleinsignalersatzschaltbild und Abweichungen vom idealen Verhalten – - Kurzkanaleffekte – - Skalierung von MOSFETs – - Flüchtige und Nichtflüchtige MOS-basierte Speicher – - zukünftige Entwicklung der Speichertechnologie

Vorkenntnisse: Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/mos-transistoren-und-speicher/>

- **Mixed-Signal-Schaltungen**

| PNr: 3411

Englischer Titel: Mixed-Signal IC Design

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wicht, **Prüfung:** Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Laborübung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTSpice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

Vorkenntnisse: notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

Literaturempfehlungen: Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits" Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design" Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/>

- **Technologie integrierter Bauelemente**

| PNr: 3423

Englischer Titel: Technology for Integrated Devices

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Krügener, **Dozent:** Krügener, **Betreuer:** Krügener, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die komplexen technologischen Probleme bei der Herstellung hochintelligenter Schaltungen und die neuen technologischen Herausforderungen und Lösungen.

Stoffplan: Auswahl: – - Trends in der Mikroelektronik – - Manufacturing/Ausbeute – - Statistische Parameterkontrolle – - Isolationstechniken – - Kontakte und Interconnects – - ein CMOS-Ablauf im Detail – -

High-K Dielektrika – - Grundlagen der Epitaxie/verspannte Schichten – - Heteroepitaktische Bauelemente –
- neue Entwicklungsrichtungen der Si-Technologie –

Vorkenntnisse: Halbleitertechnologie (3408), Bipolarbauelemente (3402)

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/technologie-integrierter-bauelemente/>

Mikroelektronik Anwendungsfächer

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Microelectronics application subjects

Modul(gruppe)–Information: 15 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Modul(gruppe)–Ansprechpartner: Wicht

- **Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen** | PNr: 3560
Englischer Titel: Algorithms and Architectures of Digital Hearing Aid Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Blume, Dozent: Ostermann, Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil.

Lernziele: Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von digitalen Hörgerätesystemen und Cochlea Implantaten sowie die Digitale Audiosignalverarbeitung für Hörhilfesysteme. Sie verfügen über Kenntnisse der Hardwarearchitektur von Hörhilfesystemen (z.B. Hörgeräte und Cochlea Implantate) .

Stoffplan: - Akustische Signale, - Gehörverlust, - Digitale Hörgeräte, - Cochlea Implantate, - Filterbank (Analyse und Synthese), - Dynamische digitale Kompression, - Rauschreduktions-Algorithmen, - Feedback-Unterdrückungs-Algorithmen, - Akustische Richtungsabhängigkeit, - Sound Klassifikation, - Binaurale Signalverarbeitung

Vorkenntnisse: Digitalschaltungen der Elektronik, Grundlagen digitaler Systeme, Signale und Systeme

Literaturempfehlungen: - J. M. Kates, Digital Hearing Aids, Plural Publishing, Incorporated, 2008 – - H. Dillon, Hearing Aids, Thieme, 2001 – - A. Schaub, Digital Hearing Aids, Thieme, 2008

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/de/>

- **Analoge integrierte Schaltungen** | PNr: 3109
Englischer Titel: Analog Integrated Circuits

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Studienleistung wird nur im Wintersemester angeboten

Lernziele: Die Studierenden können analog integrierte Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren analogen integrierten Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Die Studierenden wissen, welche parasitären Effekte in integrierten Schaltkreisen auftreten und können wirksame Gegenmaßnahmen bestimmen und umsetzen. Darüber kennen sie aus Herstellungsverfahren und anderen Ursachen resultierenden Parameterschwankungen und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Funktionsprinzipien und Entwurf analoger integrierter Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Grundzüge des Entwurfs analoger integrierter Schaltungen, Spannungs- und Stromreferenzen, Operationsverstärker und Leistungsendstufen, Instrumentationsverstärker, Analog Frontend (AFE) für Sensoren, Techniken zur Rauschreduzierung (Chopping und Autozeroing), Power Supply Rejection (PSR), Grundzüge des Entwurfs nach der gm/ID-Methode; Laborübung - Versuche mit LTspice

Vorkenntnisse: Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literaturempfehlungen: Razavi "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", Allen/Holberg "CMOS Analog Circuit Design", Johns/Martin "Analog Integrated Circuit Design", Gray/Meyer "Analysis and Design of Analog

Integrated Circuits"

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen>

- **Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen** | PNr: 3254
Englischer Titel: Risk Analysis against Electromagnetic Interference

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Sabath, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Risikoanalyse bei elektromagnetischer Beeinflussung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Lernziele: Aufbauend auf den aus dem Modul Elektromagnetische Verträglichkeit bekannten Kopplungsmodellen und Störquellen vertieft dieses Modul die Modellierung und Analyse elektromagnetischer Störumgebungen. Das Modul beginnt mit der Erweiterung des Kopplungsmodells um eine menschliche Dimension mit dem Ziel einer umfassenden Risikoanalyse. Basierend hierauf werden die Datenstruktur eines EMI Szenarios sowie die hierin enthaltenen technischen und nicht-technischen Aspekte erörtert. Im Zuge der Modellierung möglicher EMI Umgebungen wird das Modell eines Generischen Angreifers eingeführt. Den thematischen Schwerpunkt des Moduls bilden der Aufbau möglicher Störquellen, die Vorstellung möglicher Technologien einzelner Baugruppen sowie die Ableitung charakteristischer Parameter. Durch das vermittelte Wissen werden die Studierenden befähigt anhand der Zugänglichkeit eines Ortes und die notwendige Mobilität der Störquelle dessen wesentliche Leistungsparameter und Auftrittswahrscheinlichkeit abzuschätzen. Methoden zur Analyse des Risikos der Störung komplexer elektronischer Systeme durch die modellierte elektromagnetische Umgebungen sowie Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos runden das Modul ab.

Stoffplan: Grundlagen elektromagnetische Beeinflussungen; Aufbau und Technologie elektromagnetischer Störer; Wirkungen und Effekte auf komplexe, verteilte elektronische Systeme; Identifikation von Risiken durch elektromagnetische Beeinflussungen; Methoden zur EMI Risikoanalyse; Risikobewertung mit der Threat Scenario, Effect and Criticality Analysis (TSECA); Risikomanagement und Schutz vor elektromagnetischen Beeinflussungen

Vorkenntnisse: Kenntnisse in der Elektromagnetische Feldtheorie (empfohlen) Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (empfohlen)

Literaturempfehlungen: Sabath, Frank: Modellierung von Szenarien vorsätzlicher elektromagnetischer Beeinflussung. Hannover : Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Habil.–Schr., 2020, xxii, 224 S. DOI: <https://doi.org/10.15488/10393>

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Application-Specific Instruction-Set Processors** | PNr: 3647
Englischer Titel: Application-Specific Instruction-Set Processors

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen.

Lernziele: Die Studierenden kennen die erweiterte Prozessorarchitektur (Instruction-, Data-, und Task-Level-Parallelism). Sie sind fähig zur Umsetzung von anwendungsspezifischen Instruktionssatz-Prozessoren (ASIPs). Sie können Arithmetik-orientierten Hardware-Erweiterungen implementieren. Sie kennen neuartige Entwicklungstendenzen von Prozessoren, wie z.B. hochparallele Prozessoren und rekonfigurierbare Prozessoren.

Stoffplan: 1. Introduction to Embedded Computer Architectures. – 2. Fundamentals of Processor Design. – 3. Application-Specific Instruction-Set Processor (ASIP). Customizable processors. – 4. Computer Arithmetics. Hardware acceleration of complex arithmetic functions. – 5. Reconfigurable Processor Architectures. – 6. Approximate and Stochastic Processor Architectures. – 7. Fault-Tolerant Processor Architectures. – 8. Cryptographic Processor Architectures. – 9. Neuromorphic Processor Architectures. AI Processor Architectures.. –

Vorkenntnisse: empfohlen: - Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende) - Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

Literaturempfehlungen: -Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPS: The Mescal Methodology", Springer, 2010

-Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006 -Henkel, J.; Parameswaran, S.: "Designing Embedded Processors", Springer, 2007 -Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007 -Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011 -González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010 -Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005. -Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011. -Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010 -Jacob, B.; "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009 -Kaxiras, S.; Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008 -Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan&Claypool Publishers, 2007 -Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

Besonderheiten: Diese Vorlesung wird auf Englisch unterrichtet. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: http://www.ims.uni-hannover.de/application-specific_instruction_set_processors.html

- **Architekturen der digitalen Signalverarbeitung** | PNr: 3401
Englischer Titel: Architectures for Digital Signal Processing

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.

Stoffplan: Einführung – Grundsaltungen in CMOS-Technologie – Realisierung der Basisoperationen – - Zahlendarstellungen – - Addierer und Subtrahierer – - Multiplizierer – - Dividierer – - Realisierung elementarer Funktionen – Maßnahmen zur Leistungssteigerung – Arrayprozessor-Architekturen – Filterstrukturen – Architekturen von digitalen Signalprozessoren – Implementierung von DSP-Algorithmen

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), – Grundlagen der Rechnerarchitektur – Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

Literaturempfehlungen: Buch zur Vorlesung: – P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996 – Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Netz herunterladbar.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Bipolarbauelemente** | PNr: 3402
Englischer Titel: Bipolar Devices

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Wietler, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung (14-tägig) statt. Exkursion nach Absprache, Übungen nach Vereinbarung. – mit Posterworkshop als Studienleistung – Nach PO2017 muss für den 1LP ein Laborversuch nachgewiesen werden (Posterworkshop). Die Studierenden erarbeiten im Posterworkshop, der im Rahmen der Übung stattfindet, in etwa vier Wochen die anwendungsspezifischen Charakteristika verschiedener Diodentypen und präsentieren ihre Ergebnisse in einer speziellen Lehrveranstaltung.

Lernziele: Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "MOS-Transistoren und Speicher", die im Sommersemester gelesen wird. Die Vorlesung baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Zu Beginn werden die Grundlagen der Halbleiterphysik, speziell hinsicht-

lich Bandstruktur, Ladungsträgerkonzentration im intrinsischen und dotierten Halbleiter, Ladungstransport sowie Generation und Rekombination von Ladungsträgern aufgefrischt und vertieft. Danach folgt die Behandlung des statischen und dynamischen Verhaltens der pn-Diode, ehe die Eigenschaften von Metall-Halbleiter-Übergängen diskutiert werden. Die anschließende Betrachtung der Halbleiterheteroübergänge bezieht auch optoelektronische Anwendungen, wie LED und Laser, mit ein. Als weiterer Schwerpunkt werden Bipolartransistoren behandelt, wobei neben dem grundlegenden Funktionsprinzip, das sich aus der pn-Diode ableitet, das statische und dynamische Verhalten anhand von einfachen Modellen vorgestellt werden. Den Abschluss bildet die Vorstellung von Heterobipolartransistoren.

Stoffplan: - Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik – Bandstruktur; Ladungsträger im Halbleiter; Ladungstransport; Generation und Rekombination; – – pn-Diode – Aufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode; Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode; Anwendungen und spezielle Diodentypen; – – Metall-Halbleiter-Übergänge – Ohmsche und Schottky-Kontakte; – – Halbleiterheteroübergänge; – LEDs und Laser – – Bipolartransistoren – Aufbau und Funktionsprinzip der Bipolartransistors; Modellierung des statischen und dynamischen Verhaltens; Heterobipolartransistoren;

Vorkenntnisse: Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/bipolarbauelemente/>

- **Digitale Signalverarbeitung**

| PNr: 3102

Englischer Titel: Digital Signal Processing

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die SL kann nur im WS absolviert werden.

Lernziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw. ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung Digitaler Filter.

Stoffplan: Beschreibung zeitdiskreter Systeme – Abtasttheorem – Die z-Transformation und ihre Eigenschaften – Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzgleichung, Signalflußgraph – Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) – Anwendung der FFT – Zufallsfolgen – Digitale Filter: Einführung – Eigenschaften von IIR-Filtern – Approximation zeitkontinuierlicher Systeme – Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter – Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren – Eigenschaften von FIR-Filtern – Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieursmathematik – empfohlen: Kenntnisse der linearen Systemtheorie

Literaturempfehlungen: Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Oldenbourg Verlag –

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/DigSig/>

- **Digitalschaltungen der Elektronik**

| PNr: 3103

Englischer Titel: Digital Electronic Circuits

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Blume, **Dozent:** Blume, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.

Stoffplan: Einführung – Logische Basisschaltungen – Codewandler und Multiplexer – Kippschaltungen – Zähler und Frequenzteiler – Halbleiterspeicher – Anwendungen von ROMs – Programmierbare Logikschaltungen – Arithmetische Grundsaltungen – AD- und DA-Umsetzer – Übertragung digitaler Signale – Hilfschaltungen für digitale Signale – Realisierungsaspekte

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

Literaturempfehlungen: Groß, W.: Digitale Schaltungstechnik; Vieweg-Verlag 1994 – Jutzi, W.: Digitalschaltungen; Springer-Verlag 1995 – Ernst, R., Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag 1995 – Weißel, Schubert: Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage; Springer-Verlag 1995 – Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik; Pearson, 2008 – Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH; Sec. Edt., 1999 – Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenbourg, 2008.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Electronic Design Automation** | PNr: 3404
Englischer Titel: Electronic Design Automation

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Olbrich, Prüfung: Klausur (75min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen überblicksweise die Algorithmen und Verfahren für den rechnergestützten Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme (EDA, Electronic Design Automation). Sie kennen vertieft die Entwurfsmittel (Werkzeuge) und grundlegend die Entwurfsobjekte (Schaltungen). Die Studierenden können EDA-Algorithmen in C++ implementieren.

Stoffplan: Entwurfsprozess, Entwurststile und Entwurfsebenen für den IC-Entwurf, Synthese- und Verifikationswerkzeuge für den Entwurf digitaler und analoger Schaltungen, Layouterzeugung und Layoutprüfung. Einführung in C++, Programmieren eines EDA-Algorithmus.

Vorkenntnisse: C++-Erfahrungen sind empfohlen für die praktische Übung.

Literaturempfehlungen: Skript zur Vorlesung: <http://edascript.ims.uni-hannover.de/>

Besonderheiten: Ergänzend ist eine Studienleistung zu erbringen. Sie besteht darin, einen gegebenen EDA-Algorithmus in C++ zu implementieren.

Webseite: http://www.ims.uni-hannover.de/electronic_design_automation.html

- **Elektrodynamisches Verhalten in dichtgepackter Elektronik** | PNr: 3405
Englischer Titel: Electrical Performance of Electronic Packaging

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Grabinski, Dozent: Grabinski, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: a) Die Studierenden sind – soweit nicht schon in der VL "Theoretische Elektrotechnik" geschehen – grundlegend mit den mathematischen und physikalischen Grundlagen der Elektrodynamik vertraut und speziell b) können die in schnellen Digitalschaltungen auftretenden und die Schaltungsdynamik dominierenden elektrodynamischen Effekte verstehen und einordnen. Die Studierenden haben dabei folgende Befähigungen erworben: Kennenlernen, Verstehen, Anwenden und Beherrschen der beschriebenen elektrodynamischen Effekte. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage zu beurteilen, welche Effekte für welche Schaltungen relevant sind.

Stoffplan: Allgemeines elektrodynamisches Verhalten und physikalische Effekte bei der Signalausbreitung in dichtgepackter Elektronik, Abstraktionsebenen der mathematischen Beschreibung, Einflüsse des Substrats auf die Signalausbreitung, Netzwerkmodelle, Simulation des Signalverhaltens für Verbindungsstrukturen, Messtechnik.

Vorkenntnisse: Elektrische Grundlagen

Literaturempfehlungen: Theorie und Simulation von Leitbahnen, Springer Verlag, Grabinski

Besonderheiten: keine

Webseite: http://www.ims.uni-hannover.de/elektrodynamisches_verhalten.html

- **FPGA-Entwurfstechnik** | PNr: 3430
Englischer Titel: FPGA Design

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen mit Hardware-Beschreibungssprachen auf FPGAs beschreiben und umsetzen. Sie kennen die Weiterentwicklungen bei rekonfigurierbarer Logik und deren Einsatz in anspruchsvollen technischen Anwendungen.

Stoffplan: 1. Technologie und Architektur von FPGAs – - Basis-Architekturen – - Routing-Switches – - Connection-Boxes – - Logikelemente – - embedded Memories – - Look-Up-Tables – - DSP-Blöcke – 2. Hardware-Beschreibungssprachen (VHDL, Verilog) – 3. Entwurfswerkzeuge für FPGAs – - Synthese, Platzierung, Routing, Timing-Analyse – 4. Dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen – 5. Architekturentwicklungen – - eFPGA, MPGA, VPGA – 6. Softcore-Prozessoren auf FPGAs – 7. FPGA-basierte Anwendungen – - Emulatoren, Grafikkarten, Router, High-Performance-Rechensysteme

Vorkenntnisse: Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende, Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

Literaturempfehlungen: Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006. – Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003. – Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A.: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs", Kluwer, 1999. – Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007. – Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996. – Chang, H. et al: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999. – Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008. – Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007. – Meyer-Baese, U.: "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007. – Murgai, R.: "Logic Synthesis for Field Programmable Gate Arrays", Kluwer-Verlag, 1995. – Perry, D.: "VHDL", McGraw-Hill, 1998. – Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008. – Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente", Hanser-Verlag, 2001. – Tessier, R.; Bursleson, W.: "Reconfigurable Computing for Digital Signal Processing: A Survey", Journal of VLSI Signal Processing 28, 2001, pp. 7-27. – Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/>

- Halbleitertechnologie | PNr: 3408
Englischer Titel: Semiconductor Technology

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Krügener, Prüfung: Klausur

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Kurzklausuren als Studienleistung

Lernziele: Diese Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der Prozesstechnologie für die Herstellung von integrierten Halbleiterbauelementen der Mikroelektronik. Die Studierenden lernen Einzelprozessschritte zur Herstellung von Si-basierten mikroelektronischen Bauelementen und Schaltungen sowie analytische und messtechnische Verfahren zur Untersuchung von mikroelektronischen Materialien und Bauelementen kennen.

Stoffplan: - Technologietrends – - Wafer-Herstellung – - Technologische Prozesse – - Dotieren, Diffusion, Ofenprozesse – - Implantation – - Oxidation – - Schichtabscheidung – - Planarisieren – - Lithografie – - Nasschemie – - Plasmaprozesse – - Metrologie – - Post-Fab Verarbeitung

Literaturempfehlungen: - U. Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Springer, 2019, ISBN 978-3-658-23444-7 – - B. Hoppe: Mikroelektronik Teil 2 (Herstellungsprozesse für integrierte Schaltungen), Vogel-Fachbuchverlag, 1998 ISDN 8023 1588 – - S.M. Sze: VLSI Technology, McGraw Hill, 1988. Hill, 1988. Y. Nishi and R. Doering: Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology, Marcel Dekker, Inc. 2000., Inc. 2000. – - S. Wolf, R.N.Tauber: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol.1: Process Technology, Lattice Press, 2000

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/halbleitertechnologie/>

- Leistungselektronik I | PNr: 3337
Englischer Titel: Power Electronics I

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden - Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen - Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren - netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzrückwirkungen charakterisieren und berechnen - Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen - Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen - Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren

Stoffplan: Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingepprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter

Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik (notwendig), Grundlagen der Halbleitertechnik (empfohlen)

Literaturempfehlungen: K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- Leistungselektronik II | PNr: 3338
Englischer Titel: Power Electronics II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.

Stoffplan: Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Vorkenntnisse: Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2>

- Leistungshalbleiter und Ansteuerungen | PNr: 3367
Englischer Titel: Power Semiconductors and Gate Drives

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Das Modul vermittelt vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen über die Funktionsweise von Leistungshalbleitern sowie über die Abhängigkeiten der Betriebseigenschaften vom inneren Aufbau sowie von der äußeren Beschaltung der Leistungshalbleiter. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden: – die Funktionsweise von p-n-Übergängen erläutern, – die Durchbruchspannung von p-n-Übergängen aus wesentlichen Designparametern berechnen, – den inneren Aufbau verschiedener Leistungshalbleiter erläutern, – dynamische Vorgänge in Leistungshalbleitern darstellen, – Zusammenhänge zwischen Beschaltungsdaten und dem Schaltverhalten von MOSFET und IGBT erläutern, – Aufbau- und Verbindungstechnologien umreißen, – Aktuelle Entwicklungen bei Wide-Bandgap-Leistungshalbleitern wiedergeben.

Stoffplan: – Unsymmetrischer p-n-Übergang – – p-s-n-Diode – – Raumladungszone und Sperrverhalten; Sperrschichtkapazität – – Durchlassverhalten und Trägerspeichereffekt – – Zusammenhänge zwischen Abmessungen und elektrischen Grenzdaten – – Thyristor, GTO und IGCT – – Feldeffekttransistor und IGBT – – Beschaltung, Ansteuerung und Schaltverhalten – – Aufbau und Eigenschaften von modernen MOSFETs und IGBTs – – Wide-Bandgap-Bauelemente –

Vorkenntnisse: Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.

Literaturempfehlungen: Spenke: p-n-Übergänge, Springer Verlag – Weitere Literatur wird während der Veranstaltung angegeben.

Besonderheiten: Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung. –

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

• Logischer Entwurf digitaler Systeme

| PNr: 3105

Englischer Titel: Logic Design of Digital Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Ergänzende Vorlesungen: Testen elektronischer Schaltungen und Systeme. – Electronic Design Automation (vormals: CAD-Systeme der Mikroelektronik). – Layout integrierter Schaltungen. – Grundlagen der numerischen Schaltungs- und Feldberechnung.

Lernziele: Die Studierenden kennen systematische Minimierungsverfahren zum Entwurf von Schaltnetzen (kombinatorische Logik). Sie können synchrone und asynchrone Schaltwerke (sequentielle Logik) entwerfen sowie komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen in Teilautomaten partitionieren.

Stoffplan: Mathematische Grundlagen. – Schaltnetze (Minimierungsverfahren nach Karnaugh, Quine-McCluskey). – Grundstrukturen sequentieller Schaltungen. – Synchrone Schaltwerke. – Asynchrone Schaltwerke. – Komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen. – Realisierung von Schaltwerken.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen digitaler Systeme".

Literaturempfehlungen: S. Muroga: Logic Design and Switching Theory; John Wiley 1979. – Z. Kohavi: Switching and Finite Automata Theory; Mc Graw Hill 1978. – V. P. Nelson, H. T. Nagle, B. D. Carroll, D. Irvine: Digital Logic Circuit Analysis and Design; Prentice-Hall 1995. – H. T. Nagle, B. D. Carroll, J. D. Irwin: An Introduction to Computer Logic; Prentice-Hall 1975. – J. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices; Prentice-Hall, 3rd Ed., 2001. – U. Mayer-Baese: Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays; Springer 2007. Die Vorlesungs- und Übungsunterlagen sind im Internet zum Download erhältlich.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

• MOS-Transistoren und Speicher

| PNr: 3403

Englischer Titel: MOS-Transistors and Memories

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wietler, Dozent: Wietler, Betreuer: Krügener, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "Bipolarbauelemente", die im Wintersemester gelesen wird.

Sie baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Als erstes werden die Eigenschaften des MOS-Systems anhand des MOS-Kondensators erarbeitet, ehe der MOSFET eingeführt wird. Im Folgenden werden Modelle für die verschiedenen Bereiche der Stromspannungskennlinie vorgestellt und die Probleme bei der Skalierung moderner MOSFETs, wie z.B. Kurzkanaleffekte, angesprochen. Den abschließenden Schwerpunkt bilden MOS-basierte Speichertechnologien, wie SRAM, DRAM und Flash-Speicher. Dabei schlägt die Vorlesung immer wieder die Brücke von den grundlegenden Eigenschaften zu Lösungen für extrem skalierte Bauelemente.

Stoffplan: - Aufbau, Funktionsprinzip und erstes Modell des MOSFET – - Aufbau, Zustände und CV-Verhalten des idealen MOS-Kondensators – - Ladungsverschiebungselemente (CCDs) – - Nicht-Idealitäten und Anwendung der CV-Analyse – - Allgemeines Flächenladungsmodell des MOSFET – - MOSFET in starker und in schwacher Inversion, Unterschwellstrom – - Kleinsignalersatzschaltbild und Abweichungen vom idealen Verhalten – - Kurzkanaleffekte – - Skalierung von MOSFETs – - Flüchtige und Nichtflüchtige MOS-basierte Speicher – - zukünftige Entwicklung der Speichertechnologie

Vorkenntnisse: Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/mos-transistoren-und-speicher/>

- **Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik** | PNr: 3211
Englischer Titel: Micro- and nanosystems as advanced biosensors

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Körner, Dozent: Körner, Betreuer: Körner, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Mikro- und Nanosensoren in der Biomedizintechnik erhalten. Dazu werden zunächst grundlegende Kenntnisse zu Werkstoffen, Herstellungs- und Charakterisierungsmethoden, Sensorkonzepten und Physiologie und Chemie vermittelt und anschließend verschiedene Anwendungen im Detail betrachtet. Diese beinhalten u.a. Mikroelektroden-Arrays für Stimulation und Recording von Neuronen und peripheren Nerven, Polymerbasierte Sensoren wie smarte Kontaktlinsen, Mikroelektroden in der Hörforschung (auditory nerve implants), miniaturisierte Sensorkapseln (mit Kamera) und neuartige implantierbare Glukosesensoren. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse sollen in der Übung und in einem Laborpraktikum vertieft werden. Im Praktikum soll in Versuchen während des Semesters in Kleingruppen von den Studenten ein Hydrogel-basierter Sensor hergestellt, elektrisch charakterisiert und in einem einfachen Versuchsaufbau zur Detektion eines physiologischen Parameters (pH-Wert, Ionenkonzentration, Glukosegehalt) getestet werden.

Stoffplan: 1. Einführung Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizinsensorik 2. Herstellungsmethoden 3. Charakterisierungsmethoden 4. Physiologische und chemische Grundlagen (z.B. Zellbiologie, Foreign body response, Entzündungsreaktionen) 5. Sensorkonzepte in der Biomedizinsensorik 6. Neurostimulation und -recording 7. Smarte Hydrogele als Sensormaterialien 8. Smarte Kontaktlinsen 9. Auditory nerve electrodes 10. Implantierbare Sensorkapseln 11. Wiederverwendbare optische Sensorkapseln

Vorkenntnisse: Grundlagen der Sensorik und Messtechnik Grundlagen der Physik und Elektrotechnik Grundkenntnisse Werkstoffe

Literaturempfehlungen: tbd

Webseite: tbd

- **Mikro- und Nanosysteme: Modellierung, Charakterisierung, Herstellung und Anwendung** | PNr: 3212
Englischer Titel: Micro and nano systems: modelling, characterization, fabrication and applications

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Körner, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über alle Aspekte bei Entwurf, Herstellung, Charakterisierung und ausgewählten Anwendungen von Mikro- und Nanosystemen erhalten, mit einem Fokus auf den Besonderheiten, die sich durch die Miniaturisierung der Systeme ergeben.

Stoffplan: – Physikalische Effekte auf kleinen Größenskalen – Modellierung mittels Netzwerktheorie und finiten Elementen – Spezielle Herstellungsverfahren (u.a. FIB, Nano-Imprinting) – Charakterisierungsmethoden (u.a. Rastersonden-Methoden, SEM, TEM, FIB) – Verschiedene Anwendungsfelder, u.a. Cantilever Sensorik, biomedizinische Sensoren

Vorkenntnisse: Grundlagen der Physik und Grundkenntnisse über Werkstoffe und Systemtheorie

Literaturempfehlungen: Barat Bhushan (Ed.): Springer Handbook of Nanotechnology. Springer Berlin Heidelberg, 3. Auflage, 2010 Cornelius T. Leondes (Ed.): MEMS/NEMS Handbook – Techniques and Applications. Springer US, 1. Auflage, 2006 Horst-Günther Rubahn: Nanophysik und Nanotechnologie. Teubner Wiesbaden, 2. Auflage, 2004 Edward L. Wolf: Nanophysik und Nanotechnologie. Wiley-VCH Weinheim, 1. Auflage, 2015 Tai-Ran Hsu: MEMS and Microsystems: Design and Manufacture. McGraw-Hill Boston, 2. Auflage, 2002

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de>

- **Mixed-Signal-Schaltungen**

| PNr: 3411

Englischer Titel: Mixed-Signal IC Design

- SS 2024 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Laborübung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

Vorkenntnisse: notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

Literaturempfehlungen: Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits" Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design" Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/>

- **Power Management**

| PNr: 3410

Englischer Titel: Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Wicht, Dozent: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden sind zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von elektronischen Schaltungen für Power Management und Smart Power in der Lage und können die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen: – Vorlesung: Anforderungen

an ICs in den Bereichen Automotive / Industrial und Consumer, Integration von Leistungsstufen / Leistungsschaltern, lineare Spannungsregler, Ladungspumpen, integrierte Schaltregler, Systemdesign - Übungen werden begleitend zur Vorlesung behandelt - Laborübung: 4 Versuche mit LTspice, Linearer Spannungsregler, Ladungspumpe, Levelshifter, Gate-Treiber

Vorkenntnisse: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literaturempfehlungen: Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“. Murari: „Smart Power IC's“. Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/>

- **Sensoren in der Medizintechnik** | PNr: 3250
Englischer Titel: Sensors in Medical Engineering

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Zimmermann, Dozent: Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden der Medizintechnik zur Erfassung physiologischer Größen erhalten. Einen Schwerpunkt bilden hier chemische und biochemische Sensoren, z.B. zur Blutzuckermessung, sowie analytische Messmethoden, wie sie u.a. in der Atemgasdiagnostik zum Einsatz kommen.

Stoffplan: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden der Medizintechnik: Körperkerntemperatur, Blutdruck, Blutfluss, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, Glukose, Lactat, Biomarker, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Atemgasdiagnostik, intelligente Implantate.

Vorkenntnisse: Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Die Vorlesung "Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen" und das Labor "Sensorik - Messen nicht elektrischer Größen" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

Literaturempfehlungen: Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: Es ist eine 1-tägige Exkursion zur Dräger Medical GmbH, Lübeck, www.draeger.com geplant.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen** | PNr: 3249
Englischer Titel: Sensor Technology and Nanosensors - Measuring Non-Electrical Quantities

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.

Stoffplan: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration),

Nanosensoren.

Vorkenntnisse: Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik – Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

Literaturempfehlungen: Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Technologie integrierter Bauelemente** | PNr: 3423
Englischer Titel: Technology for Integrated Devices

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Krügener, Dozent: Krügener, Betreuer: Krügener, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die komplexen technologischen Probleme bei der Herstellung hochintelligenter Schaltungen und die neuen technologischen Herausforderungen und Lösungen.

Stoffplan: Auswahl: – Trends in der Mikroelektronik – Manufacturing/Ausbeute – Statistische Parameterkontrolle – Isolationstechniken – Kontakte und Interconnects – ein CMOS-Ablauf im Detail – High-K Dielektrika – Grundlagen der Epitaxie/verspannte Schichten – Heteroepitaktische Bauelemente – neue Entwicklungsrichtungen der Si-Technologie –

Vorkenntnisse: Halbleitertechnologie (3408), Bipolarbauelemente (3402)

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/technologie-integrierter-bauelemente/>

- **Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten** | PNr: 3139
Englischer Titel: Reliability of Electronic Components

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Weide-Zaage, Dozent: Weide-Zaage, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im WS absolviert werden. – Im Sommersemester wird nur der zur Vorlesung notwendige Laborversuch (1L) und die Prüfung angeboten.

Lernziele: Diese Vorlesung mit integrierter Übung behandelt die Grundlagen, die zum Verständnis von Zuverlässigkeitsaspekten bei Belastungstest auf Chip und Packagelevel notwendig sind. Die Studierenden sind nach der Vorlesung in der Lage, die Auswahl geeigneter Materialparameter, Testbedingungen und Teststrukturen zu treffen. Sie haben vertiefte Kenntnisse der Modellbildung und Validierung für simulationstechnische Untersuchungen erlangt sowie beispielhaft Ausfallmechanismen und deren Simulation kennengelernt.

Stoffplan: Grundlagen und Grundbegriffe, – Materialparameter, – Verpackungskonzepte, – Testverfahren und Teststrukturen, – Ausfallmechanismen, – Modellbildung, – Validierung, – Ausfallanalyse

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Halbleitertechnologie, Numerische Schaltungs- und Feldberechnung.

Literaturempfehlungen: – Materials for Advanced Packaging, Daniel C.P. Wong, Springer Verlag 2009. – Electronic Component Reliability, Finn Jensen, Wiley Publishers 1994. – Physical Foundation of Material Science, G. Goldstein, Springer Verlag, 2004. – Multilevel Interconnect Reliability, Nguyen Van Hieu, ISBN 90-365-2029-0, 2004.

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/institut/>

Kapitel 6

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik (Na-MSc)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: track Communications Engineering

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Vertiefungsrichtung Nachrichtentechnik mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Wahlpflichtveranstaltungen, - 3 Wahlveranstaltungen Module der Liste Theoriefächer können alternativ auch in Bereich Anwendungsfächer belegt werden, sofern sie nicht bereits im Rahmen des Studiums erfolgreich absolviert wurden.

Beschreibung: Titel bis SoSe 2022: Studienrichtung Nachrichtentechnik

Nachrichtentechnik Theoriefächer

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Communications Engineering theoretical subjects

Modul(gruppe)-Information: 20 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- **Ausbreitung elektromagnetischer Wellen** | PNr: 3526
Englischer Titel: Propagation of Electromagnetic Waves

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Manteuffel, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; Studierende, die dieses Modul bereits im Rahmen ihres Bachelor-Studiums an der LUH bestanden haben, können alternativ als Ersatzwahlfach das Modul "Antennen" beim Prüfungsausschuss beantragen. – ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes, vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Phänomene bei der Ausbreitung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen. Die Studierenden lernen, wie ausgehend von den Maxwell'schen Gleichungen deren Lösungen für feldursachenfreie Gebiete (für Wellenausbreitung, Wellenleitungen) und solche mit Feldursachen (für Abstrahlung, Antennen) hergeleitet werden können. Neben dem Verständnis der Theorie wird in praktischen Simulationen die Anwendung des gelernten Stoffes vertieft

Stoffplan: Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: als homogene ebene Wellen im Freiraum, als geführte Wellen in Hohlleitern, dielektrischen Wellenleitungen (z.B. Glasfasern) und TEM-Wellenleitungen (z.B. Koaxialleitungen, Streifenleitungen), – Erzeugung elektromagnetischer Wellen: Antennenausführungsformen und -kenngrößen, ausgewählte Anwendungsbeispiele

Vorkenntnisse: Mathe I-III, ET I-III

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves>

- **Digitale Nachrichtenübertragung** | PNr: 3504
Englischer Titel: Digital Information Transmission
- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Matlabübung als Studienleistung – Ein Hinweis für Studierende der Technischen Informatik: Es wird empfohlen, zuerst im MSc-Studium die Lehrveranstaltung 'Modulationsverfahren' zu besuchen und anschließend die Lehrveranstaltung 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Erstere behandelt wichtige Voraussetzung für die 'Digitale Nachrichtenübertragung'. 1L der Übung (Studienleistung) wird als Matlabaufgaben durchgeführt.

Lernziele: Die Studierenden kennen die wesentlichen nichtlinearen Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren und Methoden zur Kanalverzerrung. Sie können die Prinzipien dieser Verfahren auf den Entwurf von Übertragungssystemen anwenden und die Leistungsfähigkeit von Systemen beurteilen.

Stoffplan: Nichtlineare Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren, Kanalverzerrung.

Vorkenntnisse: Empfohlen: Modulationsverfahren.

Literaturempfehlungen: Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung; Stuttgart: Teubner, 2. Aufl. 1996. Proakis, J.G.: Digital Communications; New York: McGraw-Hill, 3. Aufl. 1995. Andersson, J.B.; u.a.: Digital Phase Modulation; New York: Plenum Press, 1986.

Webseite: <http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/digitale-nachrichtenuebertragung/>

• **Modulationsverfahren** | PNr: 3516

Englischer Titel: Modulation Processes

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Die Lehrveranstaltung "Modulationsverfahren" behandelt Themen, die empfohlene Voraussetzung für die Vorlesung "Digitale Nachrichtenübertragung" sind.

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich. Sie kennen die Prinzipien analoger und linearer digitaler Modulationsverfahren im Basisband sowie im Bandpassbereich und können sie beim Entwurf von Übertragungssystemen und der Beurteilung der Leistungsfähigkeit anwenden.

Stoffplan: Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich, analoge Modulationsverfahren, lineare digitale Modulationsverfahren im Basisband und im Bandpassbereich, Korrelationsempfang, Bitfehlerraten, Spektren, Nyquist-Kriterien

Literaturempfehlungen: Ohm, J.-R.; Lüke, H.D.: Signalübertragung. 8. Aufl. Berlin: Springer, 2002. – Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 2. Aufl. Stuttgart: Teubner, 1996. – Schwartz, M.: Information Transmission, Modulation, and Noise. 4. Aufl. New York: McGraw-Hill, 1990.

Webseite: <http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/modulationsverfahren/>

• **Quellencodierung** | PNr: 3519

Englischer Titel: Source Coding

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: 2V + 1,5Ü + 0,5L – mit Kurztestat als Studienleistung – Die Studienleistung "Laborversuch" kann nur im WS absolviert werden!

Lernziele: Die Studierenden wissen, dass das Ziel der Quellencodierung die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung ist. Sie haben die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Darüber hinaus kennen sie wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung und ihre Anwendung anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und

Audiosignalen.

Stoffplan: Grundlagen der redundanz- und irrelevanzreduzierenden Codierung. Ziel der Quellencodierung ist die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung. In dieser Vorlesung werden zunächst die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Anschließend werden wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung vorgestellt, deren Anwendung dann anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen erläutert wird. Modelle der psychoakustischen und psychovisuellen Wahrnehmung, Codierung von Bild-, Ton- und Sprachsignalen

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Informationstheorie sind erforderlich, Kenntnisse des Vorlesungsstoffs "Statistische Methoden" sowie "Informationstheorie" sind sinnvoll.

Literaturempfehlungen: * R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 — * N.S. Jayant, P. Noll: Digital Coding of Waveforms, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984 — * R.M. Gray: Source Coding Theory, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 1990 —

Besonderheiten: 2 Laborübungen als Studienleistung nur im WS

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/QuellenCod/>

- **Rechnernetze** | PNr: 3503
Englischer Titel: Computer Networks

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: N.N., Akselrod, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Netzstruktur und des Betriebs des Internets. Ausgehend von typischen Internetanwendungen (wie WWW) haben sie die Dienste und Funktionen der grundlegenden Protokolle aus der TCP/IP Protokollfamilie kennengelernt.

Stoffplan: Die Vorlesung befasst sich mit den folgenden Schwerpunkten: TCP/IP- Schichtenmodell, Anwendungen: Telnet, FTP, Email, HTTP, Domain Name Service, Multimedia Streaming, Socket-API, Transportschicht: User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP), Netzwerkschicht: Routing-Algorithmen und -Protokolle, Addressierung, IP (v4,v6), Quality of Service (IntServ, DiffServ), Traffic Engineering (MPLS), Security.

Literaturempfehlungen: James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; Pearson, 4. Edition, 2008. Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks; Pearson, 4. Edition, 2003. W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/rechnernetze/>

- **Sende- und Empfangsschaltungen** | PNr: 3523
Englischer Titel: Transmitter and Receiver Circuits

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Geck, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studentinnen und Studenten erlernen den grundlegenden Aufbau von Sende- und Empfangssystemen kennen und bekommen einen guten Einblick in die moderne schaltungstechnische Umsetzung der wichtigsten Systemkomponenten. Auf der Systemebene erlernen sie die Bedeutung von grundlegenden Empfängergrößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen kennen. Auf der Komponentenebene bekommen sie Einblick in die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung (Oszillatorschaltungen) und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Darauf aufbauend erarbeiten sie sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung der PLL-Technik (Phase Locked Loop), die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt wird, sowie die Optimierung von Verstärkerschaltungen für rauscharme Empfänger-Eingangs- und Senderendstufen. Als letztes Element werden der Schaltungsaufbau sowie die Eigenschaften von Mischern behandelt.

Stoffplan: Wiederholung grundlegender Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen, Modulationsarten. Streuparameter und Smith-Diagramm als Entwicklungshilfsmittel. Einfache passive Komponenten basierend auf Leitungselementen. Empfängerkonzepte, Empfängerkenngößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, Phasenregelschaltungen, rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker, Mischer.

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichtentechnik, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Literaturempfehlungen: De Los Santos et al.: Radio Systems Engineering, Voges: Hochfrequenztechnik

Besonderheiten: Im Laboranteil wird in Teams ein Sende- Empfangssystem mit einem modernen Schaltungssimulator analysiert, optimiert, aufgebaut und vermessen.

Webseite: <http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html>

Nachrichtentechnik Anwendungsfächer

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Communications Engineering application subjects

Modul(gruppe)-Information: 15 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Ostermann

- **Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen** | PNr: 3560
Englischer Titel: Algorithms and Architectures of Digital Hearing Aid Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Blume, Dozent: Ostermann, Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil.

Lernziele: Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von digitalen Hörerätesystemen und Cochlea Implantaten sowie die Digitale Audiosignalverarbeitung für Hörhilfesysteme. Sie verfügen über Kenntnisse der Hardwarearchitektur von Hörhilfesystemen (z.B. Hörgeräte und Cochlea Implantate) .

Stoffplan: - Akustische Signale, - Gehörverlust, - Digitale Hörgeräte, - Cochlea Implantate, - Filterbank (Analyse und Synthese), - Dynamische digitale Kompression, - Rauschreduktions-Algorithmen, - Feedback-Unterdrückungs-Algorithmen, - Akustische Richtungsabhängigkeit, - Sound Klassifikation, - Binaurale Signalverarbeitung

Vorkenntnisse: Digitalschaltungen der Elektronik, Grundlagen digitaler Systeme, Signale und Systeme

Literaturempfehlungen: - J. M. Kates, Digital Hearing Aids, Plural Publishing, Incorporated, 2008 – - H. Dillon, Hearing Aids, Thieme, 2001 – - A. Schaub, Digital Hearing Aids, Thieme, 2008

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/de/>

- **Analoge integrierte Schaltungen** | PNr: ?
Englischer Titel: Analog Integrated Circuits

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung, SL wird nur im Wintersemester angeboten

Lernziele: Die Studierenden können analog integrierte Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren analogen integrierten Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Die Studierenden wissen, welche parasitären Effekte in integrierten Schaltkreisen auftreten und können wirksame Gegenmaßnahmen bestimmen und umsetzen. Darüber kennen sie aus Herstellungsverfahren und anderen Ursachen resultierenden Parameterschwankungen und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Funktionsprinzipien und Entwurf analoger integrierter Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Grundzüge des Entwurfs analoger integrierter Schaltungen, Spannungs- und Stromreferenzen, Operationsverstärker

und Leistungsendstufen, Instrumentationsverstärker, Analog Frontend (AFE) für Sensoren, Techniken zur Rauschreduzierung (Chopping und Autozeroing), Power Supply Rejection (PSR), Grundzüge des Entwurfs nach der gm/ID-Methode; Laborübung – Versuche mit LTspice

Vorkenntnisse: Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literaturempfehlungen: Razavi "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", Allen/Holberg "CMOS Analog Circuit Design", Johns/Martin "Analog Integrated Circuit Design", Gray/Meyer "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits"

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen>

• **Antennen** | PNr: 3530
Englischer Titel: Antennas

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt einen umfassenden feldtheoretischen Überblick über das Konzept der elektromagnetischen Abstrahlung. Daran anschließend werden Beschreibungsgrößen für Antennen abgeleitet und diskutiert. Grundlegende Antennentypen werden analytisch aus dem allgemeinen theoretischen Modell extrahiert und in Bezug auf ihre Eigenschaften charakterisiert. Nach Abschluss der Behandlung von Einzelantennen wird das Modell auf Gruppenantennen erweitert. Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

Stoffplan: - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping.

Vorkenntnisse: Mathe I-III, ET I-III, AeW oder TET I-II

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/antennas>

• **Architekturen der digitalen Signalverarbeitung** | PNr: 3401
Englischer Titel: Architectures for Digital Signal Processing

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.

Stoffplan: Einführung – Grundsaltungen in CMOS-Technologie – Realisierung der Basisoperationen – Zahlendarstellungen – Addierer und Subtrahierer – Multiplizierer – Dividierer – Realisierung elementarer Funktionen – Maßnahmen zur Leistungssteigerung – Arrayprozessor-Architekturen – Filterstrukturen – Architekturen von digitalen Signalprozessoren – Implementierung von DSP-Algorithmen

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), – Grundlagen der Rechnerarchitektur – Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

Literaturempfehlungen: Buch zur Vorlesung: – P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996 – Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Netz herunterladbar.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

• **Audio and Speech Signal Processing** | PNr: 3561
Englischer Titel: Audio and Speech Signal Processing

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Nogueira-Vazquez, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: In this Lecture the students will develop a methodology to analyze code, recognize and synthesize audio signals using signal processing techniques. More concrete the student should acquire the theoretical and practical competences related to: – Fundamentals of acoustics, physiological and perception of sound – Fundamentals of digital signal processing of audio signals – Methods for modeling and processing audio and speech signals

Stoffplan: – Introduction – Fundamentals of speech acoustics: Mechanisms of speech production speech, sound classification, sound representation – Fundamentals of perception: pitch, intensity and timbre – Spectral analysis of audio and speech signals – Speech Models: Physical models of speech – Fundamentals of speech perception – Spectral transforms of audio and speech signals

Vorkenntnisse: Required: Fundamentals of Digital Signal Processing;

Recommended: "Digitale Signalverarbeitung", "Statistische Methoden", "Informationstheorie" and "Quellencodierung", Fundamentals of Matlab

Literaturempfehlungen: Basic Literature: – Quatieri, T.F. 2001. Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice. Prentice Hall – Rabiner, L.R. and R.W. Schafer.2007. Introduction to Digital Speech Processing. Foundations and Trends in Signal Processing, Vol.1, Nos. 1-2, 2007

Additional Literature: – Rabiner, L.R. and R.W. Schafer. 1978. Digital Signal Processing of Speech Signals. Prentice Hall – O'Shaughnessy, D. 1999. Speech communications: human and machine. Wiley, John & Sons – Rabiner, L.R. and B.H.Juang. 1993. Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall – Park, Sung-won. Linear Predictive Speech Processing – Spanias, Andreas. 1994."Speech Coding: A Tutorial Review". Proceedings of the IEEE – Pan, Davis. 1995. "A Tutorial on MPEG/Audio Compression". IEEE Multimedia Journal – Rabiner, Lawrence. 1989. "A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition". Proceedings of the IEEE

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/AudioAndSpeech/>

- **Ausbreitung elektromagnetischer Wellen** | PNr: 3526
Englischer Titel: Propagation of Electromagnetic Waves

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; Studierende, die ihr Bachelor-Studium an der LUH abgeschlossen haben, nehmen alternativ an dem Modul Antennen teil; Ersatzwahl per Antragstellung an den Prüfungsausschuss – ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes, vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Phänomene bei der Ausbreitung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen. Die Studierenden lernen, wie ausgehend von den Maxwellschen Gleichungen deren Lösungen für feldursachenfreie Gebiete (für Wellenausbreitung, Wellenleitungen) und solche mit Feldursachen (für Abstrahlung, Antennen) hergeleitet werden können. Neben dem Verständnis der Theorie wird in praktischen Simulationen die Anwendung des gelernten Stoffes vertieft

Stoffplan: Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: als homogene ebene Wellen im Freiraum, als geführte Wellen in Hohlleitern, dielektrischen Wellenleitungen (z.B. Glasfasern) und TEM-Wellenleitungen (z.B. Koaxialleitungen, Streifenleitungen), – Erzeugung elektromagnetischer Wellen: Antennenausführungsformen und -kenngrößen, ausgewählte Anwendungsbeispiele

Vorkenntnisse: Mathe I-III, ET I-III

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves>

- **Bildgebende Systeme für die Medizintechnik** | PNr: 3642
Englischer Titel: Imaging Systems for Medical Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Zimmermann, Blume, Rosenhahn, Dozent: Zimmermann, Ostermann, Blume, Rosenhahn, Prüfung: Klausur (100min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil sowie praktischen Demonstrationen.

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen Bildgebender Systeme, beherrschen elementare Bildverarbeitungs- und Visualisierungstechniken und kennen die wesentlichen Grundlagen der signalverarbeitenden Hardware für bildgebende Systeme in der Medizin.

Stoffplan: 1.) Einführung und Motivation – 2.) Optische Bildaufnahmesysteme (Optiken, Kameras, formale Bilddefinitionen) – 3.) Bildgebende Verfahren (Röntgen, Ultraschall, MR, CT, Elektro-Impedanz-Tomographie, Terahertz-Imaging) – 4.) Grundlagen der Bildverarbeitung (lokale und globale Operatoren, Kontrastverbesserung, Rausch- und Artefaktreduktion, etc.) – 5.) Grundlagen der Visualisierung – 6.) Bildsegmentierung – 7.) Kompression von medizinischen Bilddaten – 8.) Architekturen für bildgebende und bildanalysierende Systeme – 9.) Datenformate in der medizinischen Bildgebung

Besonderheiten: Die Dozenten wechseln je nach Abschnitt im Semester.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Computer Vision** | PNr: 3639
Englischer Titel: Computer Vision

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Lernziele: Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalsextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.

Stoffplan: - Hough-Transformation. - Punkt Features. - Segmentierung. - Optischer Fluss. - Matching. - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren.

Vorkenntnisse: Empfohlen: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung. Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Rechnergestützte Szenenanalyse.

Literaturempfehlungen: Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung (Springer). R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304- 9, 2000a.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/>

- **Digitale Bildverarbeitung** | PNr: 3101
Englischer Titel: Digital Image Processing

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Dozent: Ostermann, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Kurztestat als Studienleistung – Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Lernziele: Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.

Stoffplan: Grundlagen – Lineare Systemtheorie – Bildbeschreibung – Diskrete Geometrie – Farbe und Textur – Transformationen – Bildbearbeitung – Bildrestauration – Bildcodierung – Bildanalyse

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieursmathematik – empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

Literaturempfehlungen: Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999 – Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997 – Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 – Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994 – Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994 – Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995 – Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997 –

Besonderheiten: Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss!

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/>

- **Digitalschaltungen der Elektronik**

| PNr: 3103

Englischer Titel: Digital Electronic Circuits

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.

Stoffplan: Einführung – Logische Basisschaltungen – Codewandler und Multiplexer – Kipperschaltungen – Zähler und Frequenzteiler – Halbleiterspeicher – Anwendungen von ROMs – Programmierbare Logikschaltungen – Arithmetische Grundschaltungen – AD- und DA-Umsetzer – Übertragung digitaler Signale – Hilfschaltungen für digitale Signale – Realisierungsaspekte

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

Literaturempfehlungen: Groß, W.: Digitale Schaltungstechnik; Vieweg-Verlag 1994 – Jutzi, W.: Digitalschaltungen; Springer-Verlag 1995 – Ernst, R., Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag 1995 – Weißel, Schubert: Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage; Springer-Verlag 1995 – Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik; Pearson, 2008 – Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH; Sec. Ed., 1999 – Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenbourg, 2008.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Elektroakustik**

| PNr: 3550

Englischer Titel: Electroacoustics

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: früher: Elektroakustik II – ehemaliger Titel: Elektroakustik II; mit Seminarvortrag als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen unterschiedliche elektroakustische Wandlungsprinzipien (elektrodynamisch, elektrostatisch, etc.) sowie konkrete Wandlertypen (Kondensator-, Tauchspulen- und Bändchenmikrofon, etc.). Sie können elektroakustische Systeme mithilfe geeigneter Analogien in Ersatzschaltbilder überführen und so deren Betriebsverhalten charakterisieren. Die Studierenden können weiterhin die Richtcharakteristik von Wandlern beschreiben und kennen Grundlagen der akustischen Messtechnik sowie Kalibrierverfahren für

elektroakustische Wandler.

Stoffplan: Elektromechanische und elektroakustische Analogien und Impedanzen; elektroakustische Wandlertypen (Schallempfänger und Schallsender); Richtcharakteristik; Messtechnik und Reziprozitätseichung.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Literaturempfehlungen: 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. — 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. — 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. — 4) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

Besonderheiten: 1L der Übung wird als Seminaraufgaben durchgeführt.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/elektroakustik/>

- **Formale Methoden der Informationstechnik** | PNr: 3605
Englischer Titel: Formal Methods in Computer Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Olbrich, Dozent: Olbrich, Betreuer: Olbrich, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden, die in der modernen Informationstechnik verwendet werden. Einen speziellen Schwerpunkt bilden dabei kombinatorische Optimierungsmethoden, die bei der Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen, so z.B. beim Entwurf mikroelektronischer Schaltungen, von besonderer Bedeutung sind. — Inhalte sind: Einfache kombinatorische Probleme, Grundzüge der Logik, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, Kombinatorische Optimierung: Problemklassen, Lösungsverfahren, Lineare und quadratische Optimierung und Komplexität von Algorithmen.

Stoffplan: Abzählmethoden der Kombinatorik, Aussagen- und Prädikatenlogik, Mengen und Relationen, Komplexitätstheorie, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, kombinatorische Optimierung

Webseite: http://www.ims.uni-hannover.de/formale_methoden_der_information.html

- **Future Internet Communications Technologies** | PNr: 3644
Englischer Titel: Future Internet Communications Technologies

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die Funktionsweise und die Grenzen aktueller Internettechnologie und haben ein Verständnis über ausgewählte Technologien, die das Internet der nächsten Generation prägen. Sie kennen die bestehende TCP/IPv4 Protokollarchitektur (mit ihren Grenzen), sowie aktuelle Entwicklungen wie die Einführung von IPv6, aktuelle TCP Congestion Control Algorithmen, Multi-Path TCP, adaptive Streaming Technologien z.B. DASH, Architekturen und Mechanismen für Quality of Service sowie OpenFlow und Software Defined Networking (SDN).

Stoffplan: Einführung in die Internet Technologie und Architektur: -Internet Architektur, -Protokollstapel (TCP/IP), -Internet Anwendungen und Dienste. Paketvermittlung: -Packet Switching, -Router Architektur, -Software Router, -OpenFlow. Staukontrolle (Congestion Control): -Adaptive AIMD Staukontrolle, -Aktuelle Entwicklungen in der Staukontrolle (BIC, CUBIC), -Staukontrolle für unzuverlässige Übertragung (DCCP, TFRC), -Multi-Pfad Staukontrolle (MPTCP). Multimediakommunikation: -Multimedia Anwendungen und Dienste, -Skalierbare Video Codecs, -Internet Protokolle für Multimedia, -Dienstgütemechanismen und -architekturen, -Staukontrolle für adaptive Video Anwendungen.

Vorkenntnisse: Rechnernetze

Literaturempfehlungen: Vorlesungsfolien, Research Papers und Surveys. Textbuch J. F. Kurose und K. W. Ross "Computer Networks: A Top-Down Approach" für den Stand des Wissens im Bereich der Internet Protokolle und Technologien.

Besonderheiten: Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/future-internet-communications-technologies/>

- **Grundlagen der Betriebssysteme** | PNr: 3601
 Englischer Titel: Introduction to Operating Systems

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Lohmann, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS
Bemerkungen: Neben der Vorlesung wird es im 14-tägigen Wechsel Hörsaalübungen und Programmierübungen (C) in Kleingruppen geben.
Lernziele: Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über den Aufbau, Funktionsweise und systemnahe Verwendung von Betriebssystemen. Die Studierenden lernen am Modell einer Mehrebenenmaschine, Betriebssystemabstraktionen wie Prozesse, Fäden, virtueller Speicher, Dateien, Gerätedateien und Interprozesskommunikation sowie Techniken für deren effiziente Realisierung kennen. Dazu gehören Strategien für das Prozessscheduling, Latenzminimierung durch Pufferung und die Verwaltung von Haupt- und Hintergrundspeicher. Weiterhin kennen sie die Themen Sicherheit im Betriebssystemkontext und Aspekte der systemnahen Softwareentwicklung in C. In den vorlesungsbegleitenden Übungen haben sie Stoff anhand von Programmieraufgaben in C aus dem Bereich der UNIX-Systemprogrammierung praktisch vertieft. Die Studierenden kennen vordergründig die Betriebssystemfunktionen für Einprozessorsysteme. Spezielle Fragestellungen zu Mehrprozessorsystemen (auf Basis gemeinsamen Speichers) haben sie am Rande und in Bezug auf Funktionen zur Koordinierung nebenläufiger Programme kennen gelernt. In ähnlicher Weise kennen sie das Thema Echtzeitverarbeitung ansatzweise nur in Bezug auf die Prozesseinplanung.
Stoffplan: Einführung – Grundlegende BS-Konzepte – Systemnahe Softwareentwicklung in C – Dateien und Dateisysteme – Prozesse und Fäden – Unterbrechungen, Systemaufrufe und Signale – Prozesseinplanung – Speicherbasierte Interaktion – Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation und Verklemmung – Interprozesskommunikation – Speicherorganisation – Speichervirtualisierung – Systemsicherheit und Zugriffsschutz
Vorkenntnisse: Grundlagen der Rechnerarchitektur, notwendig; Programmieren in C, notwendig.
Literaturempfehlungen: Siehe Veranstaltungswebseite.
Webseite: https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_GBS
-
- **Informationstheorie** | PNr: 3509
 Englischer Titel: Information Theory

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Ostermann, Dozent: Ostermann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung
Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Informationstheorie. Diese dient der mathematischen Behandlung von Nachrichtenübertragungssystemen. Sie gestattet es, verschiedene Übertragungsverfahren zu vergleichen und die einzelnen Komponenten eines Übertragungssystems zu optimieren. Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls wissen die Studierenden, wie ein Übertragungssystem durch mathematische Modelle beschrieben wird. Ausgehend von diesen Modellen haben sie die Codierung und Decodierung eines Systems mit Methoden der Informationstheorie gelernt. Sie können die Konzepte der Informationstheorie, der Quellencodierung und der Rate -Distortion-Theorie erläutern. Sie sind in der Lage, verschiedene Verfahren in Bezug auf konkrete Anwendungsfälle zu analysieren und zu beurteilen.
Stoffplan: Einführung, Quellenmodelle, Redundanzreduzierende Codierung, Kanäle, Kanalcodierung, Irrelevanzreduzierende Codierung, Quantisierung.
Vorkenntnisse: Vorlesung "Statistische Methoden" empfehlenswert
Literaturempfehlungen: Gallager, R.G.: Information Theory and Reliable Communication John Wiley and Sons; New York 1968. Berger, T.: Rate Distortion Theory; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971. Cover, T.M.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons;2006.
Besonderheiten: 2 Laborübungen als Studienleistung
Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/InfoTheor/>

- **Maschinelles Lernen** | PNr: 3261
 Englischer Titel: Machine Learning

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 mögl.Prüfungsarten: Klausur
 Frequenz: jährlich im SS
 Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. – Die Studienleistung wird nicht mehr über eine Präsenzplicht, sondern über ein Onlinetestat erlangt.
 Lernziele: Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.
 Stoffplan: * Features * Shape Signature, Shape Context * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren) * Minimale Spannbäume, Markov Clustering * Bayes Classifier * Appearance Based Object Recognition * Hidden Markov Models * PCA * Adaboost * Random Forest * Neuronale Netze * Faltungsnetze * Deep Learning * ...
 Vorkenntnisse: Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse
 Literaturempfehlungen: Werden in der Vorlesung bekannt gegeben.
 Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.
 Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/>
- **Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 3411
 Englischer Titel: Mixed-Signal IC Design

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 Arbeitsaufwand: 150 h
 mögl.Prüfungsarten: Klausur, Laborübung
 Frequenz: jährlich im WS
 Bemerkungen: ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung
 Lernziele: Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren.
 Stoffplan: Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler
 Vorkenntnisse: notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse
 Literaturempfehlungen: Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits" Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design" Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"
 Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/>
- **Mobilkommunikation** | PNr: 3515
 Englischer Titel: Mobile Communications

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die aktuellen und zukünftigen mobilen Kommunikationsnetze. Sie kennen die grundlegenden Mechanismen und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge aus Sicht der Teilnehmer und der Netzbetreiber.

Stoffplan: Einführung in die Mobilkommunikation, LTE, 5G NR, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, Mobile IP

Vorkenntnisse: Die Vorlesung baut auf die in der Vorlesung Rechnernetze (RN) vermittelten Grundlagen auf.

Literaturempfehlungen: – Jochen Schiller, Mobile Communications, Addison-Wesley – – Vijay Garg, Wireless Communications and Networking, Morgan Kaufmann – – M. Mouly, M.-B. Pautet, The GSM System for Mobile Communications.

Besonderheiten: Die Studienleistung (1L) kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/mobilkommunikation/>

- **Modulationsverfahren** | PNr: 3516
Englischer Titel: Modulation Processes

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Die Lehrveranstaltung "Modulationsverfahren" behandelt Themen, die empfohlene Voraussetzung für die Vorlesung "Digitale Nachrichtenübertragung" sind.

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich. Sie kennen die Prinzipien analoger und linearer digitaler Modulationsverfahren im Basisband sowie im Bandpassbereich und können sie beim Entwurf von Übertragungssystemen und der Beurteilung der Leistungsfähigkeit anwenden.

Stoffplan: Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich, analoge Modulationsverfahren, lineare digitale Modulationsverfahren im Basisband und im Bandpassbereich, Korrelationsempfang, Bitfehlerraten, Spektren, Nyquist-Kriterien

Literaturempfehlungen: Ohm, J.-R.; Lüke, H.D.: Signalübertragung. 8. Aufl. Berlin: Springer, 2002. – Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 2. Aufl. Stuttgart: Teubner, 1996. – Schwartz, M.: Information Transmission, Modulation, and Noise. 4. Aufl. New York: McGraw-Hill, 1990.

Webseite: <http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/modulationsverfahren/>

- **Network Calculus** | PNr: 3528
Englischer Titel: Network Calculus

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie – mit Matlabübung als Studienleistung – Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie

Lernziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze. Sie kennen die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül. Die Studierenden können die Struktur von Warteschlangensystemen erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auswählen und anwenden. Sie beherrschen einfache Wartesysteme mathematisch und verstehen komplexere zusammengesetzte Systeme.

Stoffplan: In der Vorlesung Network Calculus (ehem. Nachrichtenverkehrstheorie, NVT) werden die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze erarbeitet. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Einführung in die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie in die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül. Nach Besuch dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die Struktur von Warteschlangensystemen

zu erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sollen einfache Wartesysteme mathematisch beherrschen. Komplexere zusammengesetzte Systeme sollen sie verstehen. Die Themen der Vorlesung sind: Einführung in Dienstgütearchitekturen und -mechanismen, Modellierung und Bewertung mit dem Netzwerkkalkül, Analyse von Schedulingalgorithmen, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse, Markov-Ketten, Theorie der effektiven Bandbreiten, Stochastisches Netzwerkkalkül, Dimensionierung von Kommunikationssystemen.

Vorkenntnisse: Rechnernetze (RN)

Literaturempfehlungen: Communication Networking: An Analytical Approach, A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri, Morgan Kaufmann 2004

Besonderheiten: Die Übung wird in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/network-calculus>

- **Quantum Information Processing**

| PNr: ?

Englischer Titel: Quantum Information Processing

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hirche, Dozent: Hirche, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: Students will understand the basic concepts of quantum information processing. In particular, they will have a broad overview of the tools needed to dive deeper into topics such as quantum computing, quantum information theory and quantum machine learning. The focus will be on theoretical considerations of what we can achieve with quantum computing hardware and understanding the differences to traditional information processing. To achieve this, students will also solidify and widen their knowledge in mathematical tools, in particular linear algebra. At the end of the course students will be able to understand and explain current research in the field and independently solve problems related to it.

Stoffplan: Quantum states, quantum channels, density matrix formalism, measurements; no-cloning theorem; distance measures; quantum circuits; quantum algorithms: quantum teleportation, super dense coding, Fourier transform, Shor's factoring algorithm; Grover's search algorithm; noisy quantum circuits, bounds from information theory; Entanglement and non-Localis, uncertainty relations; quantum error-correction; quantum machine learning.

Vorkenntnisse: recommended, not necessary: Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker.

Literaturempfehlungen: Quantum Computing: Lecture Notes, Ronald de Wolf, <https://arxiv.org/abs/1907.09415> – Quantum Information, Mark M. Wilde, <https://arxiv.org/abs/1106.1445> – Quantum Computation (Lecture Notes), John Preskill, <http://theory.caltech.edu/preskill/ph229/> –

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/de/>

- **Quellencodierung**

| PNr: 3519

Englischer Titel: Source Coding

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: 2V + 1,5Ü + 0,5L – mit Kurztestat als Studienleistung – Die Studienleistung "Laborversuch" kann nur im WS absolviert werden!

Lernziele: Die Studierenden wissen, dass das Ziel der Quellencodierung die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung ist. Sie haben die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Darüber hinaus kennen sie wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung und ihre Anwendung anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen.

Stoffplan: Grundlagen der redundanz- und irrelevanzreduzierenden Codierung Ziel der Quellencodierung ist die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung. In dieser Vorlesung werden zunächst die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Anschließend werden wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung vorgestellt, deren Anwendung dann anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen erläutert wird. g, Modelle der psychoakustischen und psychovisuellen Wahrnehmung, Codierung von Bild-, Ton- und Sprachsignalen

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Informationstheorie sind erforderlich, Kenntnisse des Vorlesungsstoffs "Statistische Methoden" sowie "Informationstheorie" sind sinnvoll.

Literaturempfehlungen: * R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 — * N.S. Jayant, P. Noll: Digital Coding of Waveforms, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984 — * R.M. Gray: Source Coding Theory, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 1990 —

Besonderheiten: 2 Laborübungen als Studienleistung nur im WS

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/QuellenCod/>

- **Radaranwendungen in der Luftfahrt**

| PNr: 3242

Englischer Titel: Radar-Applications in Aviation

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Bredemeyer, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung — Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden lernen das Radar als Rückgrat der Flugsicherung mit allen wesentlichen Eigenschaften kennen. Insbesondere soll der gegenwärtig stattfindende Übergang von konventionellen Surveillance-Techniken zu modernen Anwendungen auf Basis des Sekundärradars vermittelt werden. Weiterhin werden die Funktionsweisen des 3D-Radars zur Luftraumüberwachung und des Wetterradars erarbeitet.

Stoffplan: Allgemeine Grundlagen des Radars: Primärradar und Sekundärradar — Sende- und Empfangstechnik, Antennen — Radarsignalverarbeitung (u.a. Pulskompression, Bewegtzilerkennung, Unterdrückung von Falschzielen) — 3D-Radar und Wetterradar — Moderne Systeme der Flugsicherung und ihre Anwendung: Sekundärradar Mode S — Ortung durch Multilateration auf dem Rollfeld und Wide-Area-Surveillance — Luftraumüberwachung durch ADS-B — Kollisionsschutz (ACAS/TCAS) — (Flug-)Vermessung von Radaranlagen — HF-Messtechnik zur Vermessung von Radarfunkfeldern

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik sind hilfreich, werden aber auch anwendungsnah vermittelt.

Literaturempfehlungen: Die Literatur wird in der ersten Stunde bekannt gegeben und ist im Skript genannt.

Besonderheiten: Es werden aktuelle Problemstellungen und Forschungsergebnisse diskutiert. In Übung und Labor werden Messergebnisse aus Forschungsprojekten verarbeitet, die u.a. die Eigenschaften von Wellenausbreitung und Störungen durch Mehrwegeausbreitung beinhalten. Es besteht die Möglichkeit, sich aktiv in die Auswertung mit einzubringen, indem aus dem Forschungsgebiet laufend Themen für Bachelor/Masterarbeiten entstehen.

- **Rechnernetze**

| PNr: 3503

Englischer Titel: Computer Networks

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Fidler, **Dozent:** Fidler, **Betreuer:** N.N., Akselrod, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Netzstruktur und des Betriebs des Internets. Ausgehend von typischen Internetanwendungen (wie WWW) haben sie die Dienste und Funktionen der grundlegenden Protokolle aus der TCP/IP Protokollfamilie kennengelernt.

Stoffplan: Die Vorlesung befasst sich mit den folgenden Schwerpunkten: TCP/IP- Schichtenmodell, Anwendungen: Telnet, FTP, Email, HTTP, Domain Name Service, Multimedia Streaming, Socket-API, Transportschicht:

User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP), Netzwerkschicht: Routing-Algorithmen und -Protokolle, Addressierung, IP (v4,v6), Quality of Service (IntServ, DiffServ), Traffic Engineering (MPLS), Security.

Literaturempfehlungen: James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking – A Top Down Approach; Pearson, 4. Edition, 2008. Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks; Pearson, 4. Edition, 2003. W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/Lehrveranstaltungen/rechnernetze/>

- **Scientific Computing I**

| PNr: 3563

Englischer Titel: Scientific Computing 1

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Laborübung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung, nur im WS

Lernziele: Nach Bestehen der Prüfung sind die Teilnehmer in der Lage, wissenschaftliche Probleme zu analysieren, geeignete mathematische Verfahren zur Lösung vorzuschlagen, deren Grenzen zu analysieren und eine Lösung des Problems in Matlab zu implementieren.

Stoffplan: – Einführung in MATLAB – Programmierung in MATLAB – Toolboxen in MATLAB – Lösungsverfahren für Gleichungen und Ungleichungen – Optimierungsverfahren – Klassifikation – Maschinelles Lernen – aufbauend auf Mathematik für Ingenieure 1 und 2, numerische Mathematik – Anwendungsbeispiele

Vorkenntnisse: Programmiersprachen C, C++; Mathematik für Ingenieure 1–2; Numerische Mathematik

Literaturempfehlungen: Press et. al., Numerical Recipes; Dahlquist et. al., Numerical methods; F. Leydecker, Skript Numerische Mathematik; Michael T. Heath, Scientific Computing

Besonderheiten: Für das erfolgreiche Bestehen der Veranstaltung benötigt jeder Teilnehmer einen mobilen Rechner mit installiertem Matlab. Für das Bestehen ist einer während des Semesters angebotenen Laborübung erforderlich. Die Laborübung erfordert das selbständige Lösen wissenschaftlicher Programmieraufgaben in Matlab.

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Sende- und Empfangsschaltungen**

| PNr: 3523

Englischer Titel: Transmitter and Receiver Circuits

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Geck, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studentinnen und Studenten erlernen den grundlegenden Aufbau von Sende- und Empfangssystemen kennen und bekommen einen guten Einblick in die moderne schaltungstechnische Umsetzung der wichtigsten Systemkomponenten. Auf der Systemebene erlernen sie die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen kennen. Auf der Komponentenebene bekommen sie Einblick in die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung (Oszillatorschaltungen) und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Darauf aufbauend erarbeiten sie sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung der PLL-Technik (Phase Locked Loop), die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt wird, sowie die Optimierung von Verstärkerschaltungen für rauscharme Empfänger-Eingangs- und Senderendstufen. Als letztes Element werden der Schaltungsaufbau sowie die Eigenschaften von Mischern behandelt.

Stoffplan: Wiederholung grundlegender Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen, Modulationsarten. Streuparameter und Smith-Diagramm als Entwicklungshilfsmittel. Einfache passive Komponenten basierend auf Leitungselementen. Empfängerkonzepte, Empfängerkenngößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, Phasenregelschaltungen, rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker, Mischer.

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichtentechnik, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Literaturempfehlungen: De Los Santos et al.: Radio Systems Engineering, Voges: Hochfrequenztechnik

Besonderheiten: Im Laboranteil wird in Teams ein Sende- Empfangssystem mit einem modernen Schaltungssimulator analysiert, optimiert, aufgebaut und vermessen.

Webseite: <http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html>

Kapitel 7

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Computer Engineering_Maschinelles Lernen (CE-ML-Msc)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Track Computer Engineering / Machine Learning

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld: Vertiefungsrichtung Computer Engineering_Maschinelles Lernen mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Theoriefächer, - 3 Anwendungsfächer Module der Liste Theoriefächer können alternativ auch in Bereich Anwendungsfächer belegt werden, sofern sie nicht bereits im Rahmen des Studiums erfolgreich absolviert wurden.

Beschreibung: Die Vertiefungsrichtung Computer Engineering wird zum Wintersemester 2022/23 in Maschinelles Lernen umbenannt und erhält neue Fachzuordnungen im Wahlpflicht- und Wahlbereich. Bisher der Vertiefungsrichtung Computer Engineering zugeordnete Prüfungsleistungen sind noch bis einschließlich zum Prüfungszeitraum des Sommersemester 2023 wählbar für alle Studierenden, die bereits im Sommersemester 2022 im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik immatrikuliert sind. Die Übergangsregeln sind auf den Seiten des Prüfungsausschuss zu finden: <https://www.et-inf.uni-hannover.de/de/fakultaet/gremien-kommissionen/pruefungsausschuesse/pruefungsausschuss-et/>

Maschinelles Lernen – Theoriefächer

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Computer Engineering / Machine Learning (required)

Modul(gruppe)-Information: 20 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- **Computer Vision** | PNr: 3639
Englischer Titel: Computer Vision
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Rosenhahn, **Dozent:** Rosenhahn, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Lernziele: Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.

Stoffplan: - Hough-Transformation. - Punkt Features. - Segmentierung. - Optischer Fluss. - Matching. - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren.

Vorkenntnisse: Empfohlen: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung. Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Rechnergestützte Szenenanalyse.

Literaturempfehlungen: Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung (Springer). R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304- 9, 2000a.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/>

- **Data Science Foundations** | PNr: 3882
Englischer Titel: Data Science Foundations

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lindauer, Dozent: Lindauer, Betreuer: Lindauer, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: In the Era of Big Data, one of the emerging requirements for any scientist is the ability to effectively and critically work with data, i.e., collect and extract data, create surveys, transform the data, apply mathematical models on the data, and visualize the important aspects. In fact, the Society of Computer Science (Gesellschaft der Informatik) has coined the term "data literacy" to describe various competencies in this regard. In the same spirit, the goal of this course is to teach non-computer scientists the foundational concepts of data science. Students will learn to analyze data for the purpose of understanding and describing real-world phenomena. The students will obtain skills in data-centric programming and statistical inference. Furthermore, the students will gain hands-on experience on daily challenges of a data scientist with best-practice approaches for data collection and preparation. Finally, we will discuss ethical and social aspects of data science.

The course consists of a standard lecture and lab work. During the lecture the important concepts are introduced. In the lab sessions, students will be guided in practical programming exercises. In addition, the students receive bi-weekly assignments that follow-up on the lab exercises. The successful participation in the assignments is a pre-requisite to take part in the final written exam.

Stoffplan: – Data Sampling and Probability – Data Preparation – Visualizations – Intro to Modeling – Learning Paradigms – Feature Engineering – Bias and Variance – Cross-Validation, Regularization and AutoML – Classification – Inference for Modelling – Conclusion and Ethics

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung; Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen. Empfohlen: Vorlesung zu Grundlagen der Datenbanksysteme.

Literaturempfehlungen: – <https://www.inferentialthinking.com/chapters/01/1/intro.html> – <https://www.textbook.ds100.org/intro>.

Webseite: <https://www.pi.uni-hannover.de/de/dbs>/<https://www.ai.uni-hannover.de/>

- **Data- and Learning-Based Control** | PNr: 3658
Englischer Titel: Data- and Learning-Based Control

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Müller, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Journal Club als Studienleistung

Lernziele: The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.

Stoffplan: In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems' fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.

Vorkenntnisse: Notwendig: – * Regelungstechnik I – * Regelungstechnik II – Empfohlen: – * Model Predictive Control – * Nonlinear Control

Literaturempfehlungen: Selected research papers (will be discussed in the lecture)

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/data-and-learning-based-control>

- **Künstliche Intelligenz II** | PNr: 3614
Englischer Titel: Artificial Intelligence II

– SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: NejdI, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Lernziele: The students know the basics of modern artificial intelligence (AI) and some of their most important ones representative applications, building on what they have learned in Artificial Intelligence (I).

Stoffplan: i) Bayesian Networks ii) Hidden Markov Models iii) Machine Learning iv) Advanced Topics of AI

Vorkenntnisse: Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures, as well as the course Artificial Intelligence (I).

Literaturempfehlungen: Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/>

- **Maschinelles Lernen** | PNr: 3261
Englischer Titel: Machine Learning

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. – Die Studienleistung wird nicht mehr über eine Präsenzpflcht, sondern über ein Onlinetestat erlangt.

Lernziele: Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.

Stoffplan: * Features * Shape Signature, Shape Context * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren) * Minimale Spannbäume, Markov Clustering * Bayes Classifier * Appearance Based Object Recognition * Hidden Markov Models * PCA * Adaboost * Random Forest * Neuronale Netze * Faltungsnetze * Deep Learning * ...

Vorkenntnisse: Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse

Literaturempfehlungen: Werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/>

Maschinelles Lernen – Anwendungsfächer

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Specialization in Computer Engineering / Machine Learning Application Subjects

Modul(gruppe)-Information: 15 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Ostermann

- **Applied Machine Learning in Genomic Data Science** | PNr: 3670
Englischer Titel: Applied Machine Learning in Genomic Data Science

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Voges, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Lernziele: The combined field of machine learning, genomics, and data science has witnessed a remarkable rise in recent years, transforming the landscape of biomedical research and healthcare, and revolutionizing our understanding of disease mechanisms and drug development, paving the way for precision medicine. In this course, students will enhance their understanding of how machine learning techniques can be applied to analyze and interpret biological data, specifically in the context of genomics. The key goals that students can expect to achieve are: 1) This course will provide students with a solid foundation in basic concepts and techniques used in genomic data science. 2) Students will learn about various machine learning algorithms. They will gain an understanding of how these algorithms work and when to apply them to different types of data. 3) Students will learn how to preprocess and prepare genomic data for machine learning tasks, choose appropriate features, train, and evaluate models, and interpret the results. By the end of the course, students will have a solid understanding of how machine learning can be applied to genomics and related areas, enabling them to explore further research and career opportunities in this exciting and rapidly evolving field. The course consists of a standard lecture, exercise sessions and project work. During the lecture the important concepts are introduced. In the exercise sessions, students will be guided in practical programming exercises. In the project work, the students work in small groups on programming projects during the semester. The successful participation in the project work is a pre-requisite to take part in the final exam.

Stoffplan: Part I—Foundations: Introduction, Molecular Biology & DNA Sequencing, Information Theory, Machine Learning I, Machine Learning II; Part II—Applications: Processing of DNA Sequencing Data, Compression of DNA Sequencing Data, Variant Discovery, Bacteriome Analysis, 3D Genome Structure Reconstruction

Vorkenntnisse: Hands-on programming experience (preferably in Python) is required. We will be programming in Python but not have the capacity to teach the language from scratch. Also, some familiarity with statistics and machine learning basics would be a plus.

Literaturempfehlungen: Durbin et al., Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids

Besonderheiten: Participation limit: 30 (limited by room size). The project work must be completed during the semester; the successful participation in the project work is a pre-requisite to take part in the final exam. Lecture, exercise sessions and project work are only offered in the winter semester.

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Automated Machine Learning**

| PNr: 3653

Englischer Titel: Automated Machine Learning

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lindauer, Dozent: Lindauer, Betreuer: Lindauer, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Mit Übung als Studienleistung, die Studienleistung kann nur im Sommersemester abgelegt werden.

Lernziele: Die Studierenden lernen die grundlegenden Prinzipien von automatischen maschinellen Lernen (sowohl für traditionelles maschinelles Lernen, als auch für tiefes Lernen). Sie können Methoden der Hyperparameter-Optimierung und der neuronalen rchitektursuche erläutern, als auch auf neue Probleme anwenden. Insbesondere können sie diese Methoden praktisch anwenden, um damit die Performanz von Algorithmen für maschinelles Lernen auf feature-basierten Daten, Bilddaten als auch Daten für Zeitreihen zu optimieren.

Stoffplan: 1. Design spaces in ML 2. Experimentation and visualization 3. Hyperparameter optimization (HPO) 4. Bayesian optimization 5. Other black-box techniques 6. Speeding up HPO with multi-fidelity optimization 7. Architecture search I + II 8. Meta-Learning 9. Dynamic Configuration 10. Beyond AutoML: algorithm configuration and control

Vorkenntnisse: Basics in Machine Learning; Basics and hands-on in Deep Learning; hands-on experience in

Python

Literaturempfehlungen: Automated Machine Learning Methods, Systems, Challenges Herausgeber: Hutter, Frank, Kotthoff, Lars, Vanschoren, Joaquin (Eds.) <https://www.springer.com/de/book/9783030053178> Weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Besonderheiten: Für das Bestehen müssen als notwendige Bedingung Multiple-Choice Quizze (mind. 50% richtige Antworten) bestanden werden. Die Leistung kann entweder graduell pro Woche in der Vorlesung oder zum Ende des Vorlesungszeitraums als einmaliger schriftlicher Test erbracht werden. Als Vorbereitung auf die mündliche Prüfung muss ein abschließendes Projekt bearbeitet werden. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.ai.uni-hannover.de>

- **Data Science Foundations** | PNr: 3882
Englischer Titel: Data Science Foundations

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lindauer, Dozent: Lindauer, Betreuer: Lindauer, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: In the Era of Big Data, one of the emerging requirements for any scientist is the ability to effectively and critically work with data, i.e., collect and extract data, create surveys, transform the data, apply mathematical models on the data, and visualize the important aspects. In fact, the Society of Computer Science (Gesellschaft der Informatik) has coined the term "data literacy" to describe various competencies in this regard. In the same spirit, the goal of this course is to teach non-computer scientists the foundational concepts of data science. Students will learn to analyze data for the purpose of understanding and describing real-world phenomena. The students will obtain skills in data-centric programming and statistical inference. Furthermore, the students will gain hands-on experience on daily challenges of a data scientist with best-practice approaches for data collection and preparation. Finally, we will discuss ethical and social aspects of data science.

The course consists of a standard lecture and lab work. During the lecture the important concepts are introduced. In the lab sessions, students will be guided in practical programming exercises. In addition, the students receive bi-weekly assignments that follow-up on the lab exercises. The successful participation in the assignments is a pre-requisite to take part in the final written exam.

Stoffplan: - Data Sampling and Probability - Data Preparation - Visualizations - Intro to Modeling - Learning Paradigms - Feature Engineering - Bias and Variance - Cross-Validation, Regularization and AutoML - Classification - Inference for Modelling - Conclusion and Ethics

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung; Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen. Empfohlen: Vorlesung zu Grundlagen der Datenbanksysteme.

Literaturempfehlungen: - <https://www.inferentialthinking.com/chapters/01/1/intro.html> - <https://www.textbook.ds100.org/intro>.

Webseite: <https://www.pi.uni-hannover.de/de/dbs>/<https://www.ai.uni-hannover.de/>

- **Data- and Learning-Based Control** | PNr: 3658
Englischer Titel: Data- and Learning-Based Control

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Müller, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Journal Club als Studienleistung

Lernziele: The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.

Stoffplan: In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems' fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.

Vorkenntnisse: Notwendig: – * Regelungstechnik I – * Regelungstechnik II – Empfohlen: – * Model Predictive Control – * Nonlinear Control

Literaturempfehlungen: Selected research papers (will be discussed in the lecture)

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/data-and-learning-based-control>

- **Digitale Bildverarbeitung** | PNr: 3101
Englischer Titel: Digital Image Processing

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ostermann, Dozent: Ostermann, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Kurztestat als Studienleistung – Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Lernziele: Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.

Stoffplan: Grundlagen – Lineare Systemtheorie – Bildbeschreibung – Diskrete Geometrie – Farbe und Textur – Transformationen – Bildbearbeitung – Bildrestauration – Bildcodierung – Bildanalyse

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieursmathematik – empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

Literaturempfehlungen: Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999 – Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997 – Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 – Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994 – Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994 – Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995 – Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997 –

Besonderheiten: Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, das bestanden werden muss!

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/>

- **Foundations of Information Retrieval** | PNr: 3665
Englischer Titel: Foundations of Information Retrieval

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nejd, Dozent: Nejd, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Lernziele: Die Studierenden kennen grundlegende Algorithmen und Technologien des Information Retrieval für Dokumentsammlungen und das Web, haben sie diskutiert, und können sie anwenden.

Stoffplan: Grundlegende Algorithmen und Technologien für das Web, insbesondere: IR-Systeme: Indizierung, Anfragebeantwortung, Evaluierung, Text Klassifikation und Clustering; World Wide Web: Aufbau, Struktur und Analyse, Web-Crawling, Suche, Pagerank-Algorithmen; sowie weitere dazu passende ausgewählte Kapitel

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse aus Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen

Webseite: <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/>

- **Graph-based Machine Learning** | PNr: 3667
Englischer Titel: Graph-based Machine Learning

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Dockhorn, Dozent: Dockhorn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: Basic concepts and methods of graph-based machine learning as well as related methods for decision support. Students learn about exemplary applications of graph-based models and understand how they work. Furthermore, they are enabled to select, adapt and evaluate models for new applications.

Stoffplan: - Introduction to Graphs, Types of Graphs, Disease Propagation/Social Networks and other Applications – - Markov Processes, Markov Chains – - Markov Random Fields – - Basics of Probability Theory, Bayes Theorem, Representation of Uncertain Information – - Independence, Decomposition, Bayes Networks – - Probabilistic Reasoning, Propagation, Naive Bayes – - Parameter Learning, Structure Learning – - Causal Networks – - Graph Clustering, Random Walks, Node2Vec – - Graph Neural Networks –

Vorkenntnisse: For attending the lecture it is strongly recommended to have basic knowledge in the following areas: AI (Nejdl), Machine Learning (Rosenhahn).

Literatureempfehlungen: - Christian Borgelt, Matthias Steinbrecher, und Rudolf Kruse. Graphical Models: Representations for Learning, Reasoning and Data Mining (2. Auflage). John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom, 2009. – - Finn V. Jensen. An Introduction to Bayesian Networks. UCL Press, London, United Kingdom, 1996 – - L. Wu, P. Cui, J. Pei, and L. Zhao. Graph Neural Networks - Foundations, Frontiers, and Applications. Springer, Singapore, 2022 –

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Informationstheorie** | PNr: 3509
Englischer Titel: Information Theory

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ostermann, Dozent: Ostermann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Informationstheorie. Diese dient der mathematischen Behandlung von Nachrichtenübertragungssystemen. Sie gestattet es, verschiedene Übertragungsverfahren zu vergleichen und die einzelnen Komponenten eines Übertragungssystems zu optimieren. Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls wissen die Studierenden, wie ein Übertragungssystem durch mathematische Modelle beschrieben wird. Ausgehend von diesen Modellen haben sie die Codierung und Decodierung eines Systems mit Methoden der Informationstheorie gelernt. Sie können die Konzepte der Informationstheorie, der Quellencodierung und der Rate -Distortion-Theorie erläutern. Sie sind in der Lage, verschiedene Verfahren in Bezug auf konkrete Anwendungsfälle zu analysieren und zu beurteilen.

Stoffplan: Einführung, Quellenmodelle, Redundanzreduzierende Codierung, Kanäle, Kanalcodierung, Irrelevanzreduzierende Codierung, Quantisierung.

Vorkenntnisse: Vorlesung "Statistische Methoden" empfehlenswert

Literaturempfehlungen: Gallager, R.G.: Information Theory and Reliable Communication John Wiley and Sons; New York 1968. Berger, T.: Rate Distortion Theory; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971. Cover, T.M.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons;2006.

Besonderheiten: 2 Laborübungen als Studienleistung

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/InfoTheor/>

- **Knowledge Engineering und Semantic Web** | PNr: 3666
Englischer Titel: Knowledge Engineering and Semantic Web

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Auer, Dozent: Stocker, Auer, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: Understanding of basic knowledge engineering principles, such as ontologies & knowledge graphs, reasoning, inference. Theoretical and practical understanding and experience of established W3C standards for data sharing (RDF, SPARQL, RDFa, Microdata) and established Semantic Web technologies. Ability to understand, interpret and design knowledge models and ontologies.

Stoffplan: This course will provide an introduction to fundamental knowledge engineering principles as well as practical knowledge and insights into the use and application of state-of-the-art Semantic Web technologies. Based on established W3C standards such as RDF/OWL, Semantic Web technologies, Linked Data or semantic markup (through RDFa and Microformats) enable the application of formal knowledge engineering principles on the Web and have emerged as defacto standards for (a) sharing data on the Web and (b) for annotating unstructured Web documents with entity-centric knowledge. The wider goal and purpose is to improve understanding and interpretation of Web documents and data, for instance, to facilitate Web search or data reuse. This course will introduce key concepts of Knowledge Engineering and their application specifically in the context of the Web. Key areas include knowledge representation and reasoning, knowledge & information extraction and knowledge retrieval, for instance, through state of the art semantic search and entity-retrieval approaches. – 1. Course Introduction & Overview – 2. Semantic Web Principles - URIs and RDF – 3. RDF & RDFS – 4. SPARQL is not just a Query Language – 5. Ontologies & Logic – 6. Description Logics – 7. OWL-Web Ontology Language – 8. Linked Data and Knowledge Graphs – 9. OWL & Rules, Ontology Engineering – 10. Ontology Learning & Knowledge Extraction – 11. Linked Data & Semantic Search – 12. Embedded Entity Markup: RDFa, Microdata, Microformats –

Vorkenntnisse: Basic knowledge of: – XML – Databases – HTTP & the Web

Literatureempfehlungen: "A Semantic Web Primer" by Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen (MIT Press, 2004) is a comprehensive textbook on Semantic Web technologies. – "Artificial Intelligence: A Modern Approach" by Stuart Russell and Peter Norvig (2nd edition, Prentice-Hall, 2003).

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/datascience/studium-und-lehre/>

- **Künstliche Intelligenz II** | PNr: 3614
Englischer Titel: Artificial Intelligence II

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Nejd, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Lernziele: The students know the basics of modern artificial intelligence (AI) and some of their most important ones representative applications, building on what they have learned in Artificial Intelligence (I).

Stoffplan: i) Bayesian Networks ii) Hidden Markov Models iii) Machine Learning iv) Advanced Topics of AI

Vorkenntnisse: Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures, as well as the course Artificial Intelligence (I).

Literatureempfehlungen: Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/>

- **Model Predictive Control** | PNr: 3361
Englischer Titel: Model Predictive Control

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Programmierübung als Studienleistung

Lernziele: The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.

Stoffplan: This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II

Literaturempfehlungen: - J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. – - L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/model-predictive-control>

- **Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration** | PNr: 3231
Englischer Titel: Control in Robotics and Human-Robot Interaction

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Lilge, Dozent: Lilge, Betreuer: Lilge, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.

Stoffplan:

- Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren)
- Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung
- Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration
- Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern
- Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte
- Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung

Vorkenntnisse:

- Regelungstechnik I
- Regelungstechnik II
- Robotik I

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/rrmrk>

- **Robotik I** | PNr: 3215
Englischer Titel: Robotics I

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Lilge, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: mit Computerübung als Studienleistung – Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse von Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.

Stoffplan:

- Direkte und inverse Kinematik
- Koordinaten- und homogene Transformationen
- Denavit-Hartenberg-Notation
- Jacobi-Matrizen
- Kinematisch redundante Roboter
- Bahnplanung
- Dynamik
- Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen
- Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung
- Fortgeschrittene Regelverfahren
- Sensoren

Vorkenntnisse: empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt

Besonderheiten: Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester von Prof. Seel des imes gelesen.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/robotik-i>

• **Robotik II** | PNr: 3255

Englischer Titel: Robotics II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Seel, Dozent: Seel, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen kennen sie lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter. Zusätzlich haben sie Kenntnisse von Verfahren zur bildgestützten Regelung und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik erlangt.

Stoffplan: Behandelt werden insbesondere: - Parallele kinematische Maschinen (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale), - Identifikationsalgorithmen (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung), - Visual Servoing (2,5D und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) - Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren)

Vorkenntnisse: Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme.

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.

Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de/robotik2.html>

Kapitel 8

Kompetenzfeld Zusatz- und Schlüsselkompetenzen (ZSK)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Additional and Key Qualifications

Kompetenzfeld-Information: 45 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Information: - Technisches Wahlfach I und II (10LP), - Studium Generale/Technischer Nachweis (7LP), - Große Laborarbeit (8 LP), - Fachpraktikum (20 LP).

Studium Generale ETMSc

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Studium Generale

Modul(gruppe)-Information: 7 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Das Studium Generale gliedert sich in ein fachnahes und ein freies Studium Generale. Bitte beachten Sie für weitere Information zu den Wahlmöglichkeiten im Studium Generale die Seiten des Prüfungsausschusses unter <https://www.et-inf.uni-hannover.de/de/fakultaet/gremien-kommissionen/pruefungsausschuesse/pruefungsausschuss-et/>

- **Erneuerbare Energien und intelligente Energieversorgungskonzepte** | PNr: 3343
 Englischer Titel: Renewable Energies and Smart Concepts for Electric Power Systems
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Betreuer: Hofmann, Prüfung: Klausur

2 V, 3 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel ab SS 10 geändert; vorher: Neue Komponenten der elektrischen Energieversorgung – fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden erlernen die nachhaltigen und regenerativen Energieversorgungssysteme und -konzepte sowie Entwicklungstendenzen in der Energieversorgung. Desweiteren wird das Betriebsverhalten der neuen Komponenten, deren Zusammenwirken und Einbindung in das bestehende Netz vermittelt. Es wird dabei auf die dezentralen Strukturen und Möglichkeiten der Steuerung dezentraler Erzeuger (Energiemanagement) eingegangen.

Stoffplan: Aufbau und Struktur nachhaltiger und regenerativer Energieversorgungssysteme, Windenergienutzung, Netzanschluss von dezentralen Energieerzeugungsanlagen, Supraleitung, supraleitende Betriebsmittel, Wasserstofftechnik, Brennstoffzelle, Geothermie, Energiespeicher, dezentrale Strukturen und Energiemanagement (smart grids), Photovoltaik, Eigenschaften von und Netzbetrieb mit FACTS und HGÜ.

Literaturempfehlungen: Skripte

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre IV** | PNr: 3724
 Englischer Titel: Principles of Business Administration IV
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Bruns, Dozent: Bruns, Betreuer: Bruns, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 3 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: (Unternehmensverfassung und -organisation) – freies Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden können Konzepte und theoretische Sichtweisen zur Konfiguration der formalen Organisationsstruktur darstellen. Sie sind insbesondere in der Lage, die damit verbundenen Instrumente der Organisationsgestaltung (u.a. Spezialisierung, Koordination, Delegation) zu beschreiben und ihre Wechselwirkungen zu beurteilen. Anhand von Fallstudien können sie die Relevanz und Wirkung organisatorischer Wandelprozesse beurteilen.

Stoffplan: Organisationen als Ressourcenpools; Konfiguration der formalen Organisationsstruktur; Umwelt-dynamik und organisatorischer Wandel; Management des organisatorischen Wandels.

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <http://www.wiwi.uni-hannover.de/nebenfach.html>

- **Grundlagen der Volkswirtschaftslehre I** | PNr: 3702
Englischer Titel: Principles of Economics I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Bätje, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 4 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet
Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel bis SoSe 2017 "Einführung in die Volkswirtschaftslehre (VWL A Teil 1)", bis SoSe 2022: "Grundlagen der Volkswirtschaftslehre I (Einführung)" – freies Studium Generale – Fach – Zur Anerkennung als Nebenfach Volkswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Volkswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, mindestens 16 Leistungspunkte zu erwerben.

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul Antworten auf die Fragen: Wie funktioniert eine Volkswirtschaft und was sind die wichtigen Sektoren? Warum wachsen einige Volkswirtschaften schneller als andere? Warum begann das Wirtschaftswachstum erst vor rund 200 Jahren?

Stoffplan: Die kapitalistische Revolution – Technologie, Bevölkerung und Wachstum – Knappheit, Arbeit und Entscheidungen – Tausch, Handel, komparative Kostenvorteile und Arbeitsteilung – Soziale Interaktionen – Eigentum und Macht: Gegenseitige Vorteile und Konflikte – Firmen und Nachfrager – Angebot und Nachfrage: Preisnehmerverhalten und Wettbewerbsmärkte

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: CoreEcon (2022): "Die Wirtschaft". – Ergänzend: – Mankiw, N.G., Taylor, M.P. (2012): "Grundzüge der Volkswirtschaftslehre". – Bofinger, P. (2011): "Grundzüge der Volkswirtschaftslehre". – Chang, H. (2014): "Economics: The User's Guide". – Hyman, D.N. (2005): "Public Finance". – Pindyck, R.S. und D.L. Rubinfeld (2013): "Mikroökonomie". – Rosen, H. S. und Gayer, T. (2010): "Public Finance". – Weimann, J. (2009): "Wirtschaftspolitik".

Besonderheiten: Die Veranstaltung wird derzeit im Sommer- und Wintersemester angeboten.

Webseite: <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/>

- **Applied Machine Learning in Genomic Data Science** | PNr: 3670
Englischer Titel: Applied Machine Learning in Genomic Data Science

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Voges, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Lernziele: The combined field of machine learning, genomics, and data science has witnessed a remarkable rise in recent years, transforming the landscape of biomedical research and healthcare, and revolutionizing our understanding of disease mechanisms and drug development, paving the way for precision medicine. In this course, students will enhance their understanding of how machine learning techniques can be applied to analyze and interpret biological data, specifically in the context of genomics. The key goals that students can expect to achieve are: 1) This course will provide students with a solid foundation in basic concepts and techniques used in genomic data science. 2) Students will learn about various machine learning algorithms. They will gain an understanding of how these algorithms work and when to apply them to different types of data. 3) Students will learn how to preprocess and prepare genomic data for machine learning tasks, choose appropriate features, train, and evaluate models, and interpret the results. By the end of the course, students will have a solid understanding of how machine learning can be applied to genomics and related areas, enabling them to explore further research and career opportunities in this exciting and rapidly evolving field. The course consists of a standard lecture, exercise sessions and project work. During the lecture the important concepts are introduced. In the exercise sessions, students will be guided in practical programming exercises. In the project work, the students work in small groups on programming projects during the semester. The successful participation in the project work is a pre-requisite to take part in the final exam.

Stoffplan: Part I—Foundations: Introduction, Molecular Biology & DNA Sequencing, Information Theory, Machine Learning I, Machine Learning II; Part II—Applications: Processing of DNA Sequencing Data, Compression of DNA Sequencing Data, Variant Discovery, Bacteriome Analysis, 3D Genome Structure Reconstruction

Vorkenntnisse: Hands-on programming experience (preferably in Python) is required. We will be programming in Python but not have the capacity to teach the language from scratch. Also, some familiarity with statistics and machine learning basics would be a plus.

Literaturempfehlungen: Durbin et al., Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids

Besonderheiten: Participation limit: 30 (limited by room size). The project work must be completed during the semester; the successful participation in the project work is a pre-requisite to take part in the final exam. Lecture, exercise sessions and project work are only offered in the winter semester.

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de>

• **Artificial Intelligence in Education** | PNr: ?
Englischer Titel: Artificial Intelligence in Education

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Kismihók, **Dozent:** Kismihók, **Betreuer:** Faraji, Molavi, Tavakoli, **Prüfung:** Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: Die Studierenden verstehen wichtige Konzepte, Möglichkeiten und Herausforderungen der modernen, durch künstliche Intelligenz unterstützten Bildung, mit Schwerpunkt auf Personalisierung, offenen Bildungsressourcen (OER) und offener Software. Sie haben den Prozess der Nutzung von maschinellem Lernen, Text Mining und anderen KI-bezogenen Softwaretechnologien zur Lösung eines Bildungsproblems, einschließlich 1. Laden eines Datensatzes, 2. Datenbereinigung, 3. explorative Analyse der Daten, 4. Erstellung eines Modells und 5. Evaluierung der Ergebnisse, erlernt. Die Studierende haben Kooperationsfähigkeiten mit Menschen aus verschiedenen Disziplinen entwickelt, um gemeinsame Ziele bei der Entwicklung von Lernsoftware und didaktischen Konzepten zu erreichen. Sie sind fähig, in einem begrenzten Zeitrahmen ein KI-Konzept für Bildungssoftware zu erarbeiten und zu evaluieren. Sie haben gelernt, wie man ein KI-Projekt im Bildungsbereich aufbaut und Aufgaben und Verantwortlichkeiten für eine schnelle Entwicklung teilt. Und sie haben ihre Präsentationsfähigkeiten verbessert.

Stoffplan: Das Seminar ist wie ein Hackathon aufgebaut, wobei der Schwerpunkt auf Diskussionen und interdisziplinärer Zusammenarbeit liegt. Während des Seminars werden Teams gebildet, die an einem KI-Software-Prototyp arbeiten. Die Teams müssen ihre anfänglichen Ziele in Bezug auf ihr Softwarekonzept besprechen, eine Zwischendiskussion im Vollkreis über ihre Fortschritte führen und schließlich ihre Ergebnisse präsentieren. Das Feedback zu den Fortschritten wird von den Dozenten nach Bedarf gegeben. Während des Seminars werden die folgenden Themen mit den Seminarleitern im Detail besprochen: 1. Einführung in den Kurs (technologiegestütztes Lernen) (1 Sitzung). a. Was ist technologiegestütztes Lernen (und/oder Learning Analytics)? b. Was ist das Ziel des Kurses? c. Was werden wir im Kurs tun? 2. Definition der Probleme, die wir lösen

werden (ein Problem pro Student/Gruppe). a. Qualitätssicherung der Inhalte (Reise-/Kurs-/Themenebene). b. Stimmungsanalyse von Bewertungen im Bildungsbereich. c. Wie wählen wir ein Problem aus, das wir lösen wollen? 3. Erforschung der Literatur/Werkzeuge. a. Suche nach einer sinnvollen Wissenslücke. b. Eindeutige Definition des Zielproblems. c. Datenerhebung. d. Bewertungsstrategie. 4. Methoden des maschinellen Lernens, die wir verwenden werden. a. Text Mining. b. Regressions-Modelle. c. Klassifizierungsmodelle 5. Python-Programmierenkenntnisse, die wir für die Implementierung benötigen. a. Grundlegende Python-Programmierenkenntnisse. b. Data Science-bezogene Libraries. 6. Implementierung und Bewertung 7. Vorschlägen/Präsentieren der Lösung

Vorkenntnisse: Einige Kenntnisse in Programmierung (Python) und maschinellem Lernen werden empfohlen.

Literaturempfehlungen: In der Veranstaltung.

Webseite: <https://www.idas.uni-hannover.de/de/datascience>

- **Betriebsführung**

| PNr: 3701

Englischer Titel: Management of Industrial Enterprises

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nyhuis, **Dozent:** Nyhuis, **Betreuer:** Hiller, **Prüfung:** Klausur (60min)

2 V + 1 Ü, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach – SL FallStudie

Lernziele: Vorlesung Betriebsführung vermittelt den Studierenden aus Ingenieurssicht Grundlagen auf Basis der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution).Die

Stoffplan: Unter Betriebsführung wird das Management der Prozessabläufe in Produktionsunternehmen verstanden. Die Vorlesung Betriebsführung vermittelt den Studierenden aus Ingenieurssicht Grundlagen auf Basis der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution). Die Inhalte werden in Vorträgen vermittelt, anhand typischer Beispiele und Übungen demonstriert und in praxisnahen Gastvorlesungen vertieft. Der Kurs beinhaltet neben einer allgemeinen Einführung in die Betriebsführung die Grundlagen der Produkt-, Arbeits- und Produktionsstrukturplanung, der Produktionsplanung und -steuerung, des Supply Chain Management, der Beschaffung sowie der Distribution.

Vorkenntnisse: Interesse an Unternehmensführung und Logistik

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript (Druckversion in Vorlesung, pdf im stud.IP) Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, 8 überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München/Wien 2014

Besonderheiten: Die Vorlesung wird durch einzelne Übungen und Gastvorträge aus der Industrie ergänzt. Zudem wird die Vorlesung im Zuge der Anpassung der Credit Points um eine umfangreiche Fallstudie ergänzt, die in Gruppenarbeit zu bearbeiten ist und in einzelnen Übungseinheiten besprochen wird. Zum Bestehen der Prüfung ist sowohl die erfolgreiche Bearbeitung der Fallstudie als auch die erfolgreiche Teilnahme an der Klausurpflicht.

Webseite: <https://www.ifa.uni-hannover.de/ifa-lehre.html>

- **Data- and AI-driven Methods in Engineering**

| PNr: ?

Englischer Titel: Data- and AI-driven Methods in Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Seel, **Dozent:** Seel, **Prüfung:** Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Sprache: Englisch

Lernziele: Upon completion of the module, students will be able to understand and tap the potential of data- and AI-driven methods in engineering applications and to apply them in relevant use cases. The students will be competent in choosing the right method for a given problem and in making application-specific adjustments while taking reliability, explainability and other relevant qualities into account. They will understand the roles of prior knowledge and data, and they will be able to leverage that understanding to obtain well-performing data- and AI-driven solutions.

Stoffplan: The module teaches how to tap the potential of data- and AI-driven methods for problem solving in

engineering applications and focuses in particular on how these methods can be used to design, analyze and optimize sustainable engineering systems and processes. Examples include intelligent energy management, predictive maintenance or sustainable process design, which can be achieved, for example, by the use of machine learning methods in optimization problems or complex data analysis or by using cognitive decision making and planning algorithms. Specifically, the following concepts and methods are taught and discussed in the context of engineering applications: - Overview and Classification of Problems and Methods - Summary of Fundamental Machine Learning and AI Methods and Concepts - Overview of Sustainable Engineering Applications and Use Cases - Important Overarching Concepts - Sim-to-real-Gap, Transfer Learning, Domain Adaptation - Hybrid Methods and Physics-informed Machine Learning - Semi-Supervised Learning, Active Learning, Incremental Learning, Online-Learning - Explainability, Safety, Security, Reliability, Resilience - Data- and AI-driven Methods in Simulation and Optimization - Machine Learning Methods for Complex Optimization - Surrogate Models in Simulation and Model Order Reduction - Kriging and Gaussian Processes for Engineering Applications - Data- and AI-driven Methods in Data Analysis and Decision Making - Data Mining in Engineering Applications - Predictive Maintenance, data-driven Digital Twins - AI-driven Decision Making, Planning, Expert Systems - Data- and AI-driven Methods for Physical Interaction - Bayesian Methods for Sensor/Information Fusion - Learning and Control in Dynamical Systems - Collective Learning and Swarm Intelligence

Vorkenntnisse: Basics of Machine Learning

Besonderheiten: Ein Livestream wird über Stud.IP (Big Blue Button) zur Verfügung gestellt.

Webseite: <https://www.imes.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen-master/robotik-i-1>

• **Einführung in das Recht für Ingenieure** | PNr: 3704

Englischer Titel: Introduction in law for Engineers

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: von Zastrow, **Dozent:** von Zastrow, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: freies Studium Generale – Fach

Lernziele: In der Vorlesung mit zwei Semesterwochenstunden werden den Studierenden Grundkenntnisse im Öffentlichen Recht und im Bürgerlichen Recht vermittelt.

Stoffplan: Behandelt werden im Öffentlichen Recht insbesondere Fragen des Staatsorganisationsrechts, der Grundrechte, des Europarechts und des Allgemeinen Verwaltungsrechts sowie im Bürgerlichen Recht insbesondere Fragen der Rechtsgeschäftslehre und des Rechts der gesetzlichen Schuldverhältnisse.

Literaturempfehlungen: Die Studierenden benötigen für die Vorlesung und für die Klausur aktuelle Gesetzestexte: Basistexte Öffentliches Recht: ÖffR, Beck-Texte im dtv Bürgerliches Gesetzbuch: BGB, Beck-Texte im dtv.

Webseite: <https://www.jura.uni-hannover.de/de/einrichtungen/servicebereich-lehrexport/einfuehrung-in-das-recht-fuer-ingenieure/>

• **Elektrische Bahnen** | PNr: 3371

Englischer Titel: Electrical Traction

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Steffani, **Dozent:** Steffani, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 120 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe – fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Lernziel der Vorlesung ist: - einen Überblick über das System "Eisenbahn" gewinnen - den Aufbau und die Hauptbestandteile eines elektrischen Traktionssystems kennen - die in den Grundlagenvorlesungen erworbenen Kenntnisse auf die Traktionssysteme anwenden - eine grundlegende Auslegung für Traktionsantriebe entwerfen können

Stoffplan: 1. Entwicklung der elektrischen Traktion 2. Vom Pantograph bis zum Rad 3. Antriebstechnik mit Drehstrommotoren a. Antriebsauslegung b. Asynchronmaschine c. Synchronmaschine d. Umrichter 4. Steuerung und Regelung a. Regelungsverfahren b. Abläufe 5. Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen a. Fahrdrat / Einspeisung b. Batterie und Brennstoffzelle c. Dieselgenerator 6. Fahrdynamik und Fahrwerk 7. Unkonventionelle Bahnen / Magnetschwebbahn

Vorkenntnisse: Notwendige Vorkenntnisse sind Grundlagen der Leistungselektronik und elektrischen Antriebstechnik.

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#EB>

- **English for Electrical Engineering and Computer Science I** | PNr: 3712
Englischer Titel: English for Electrical Engineering and Computer Science I

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Traynor, Dozent: Traynor, Betreuer: Traynor, Prüfung: Nachweis

2 V, 2 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Folgende Themen u.a werden angeboten: • Recherche im Netz; • Zitierens in wissenschaftlich-technischem Zusammenhang; • Zitierstile; • Strategien zum Lesen technischer Artikel; • Zuverlässige Quellen erkennen, Zuverlässigkeit überprüfen.

Stoffplan: Ziele beim Zusammenfassen von Texten: • Texte in neuen Kontexten formulieren; • Problematik des Plagiats (Abschreibens); • Erkennung von Plagiaten; • Plagiate vermeiden

Vorkenntnisse: Mindestens die Stufe B1 des Gemeinsamen Europäischen Rahmens für Sprachen

Webseite: <https://www.llc.uni-hannover.de/de/sprachlernangebote/englisch/>

- **English for Electrical Engineering and Computer Science II** | PNr: 3713
Englischer Titel: English for Electrical Engineering and Computer Science II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Traynor, Dozent: Traynor, Betreuer: Traynor, Prüfung: Nachweis

2 V, 2 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Verbesserung des schriftlichen Ausdrucks durch die Vorbereitung und das Verfassen eines argumentativen Aufsatzes

Stoffplan: Im Mittelpunkt dieses Kurses liegt die Verbesserung des schriftlichen Ausdrucks durch die Vorbereitung und das Verfassen eines argumentativen Aufsatzes. Um dieses zu erreichen, wird es wichtig sein, hilfreiche Gewohnheiten im Umgang mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Kommunikationen – angefangen von Podcasts bis hin zu technischen, peer-reviewed Veröffentlichungen – zu entwickeln. Dies erfordert mehrere Kompetenzen: • Passende Materialien zu suchen und zu finden; • Solche Materialien zu verstehen, auszuwerten und zu interpretieren; • Solche Arbeitsprozesse zu dokumentieren und die Materialien in neuen Zusammenhängen zu präsentieren. • Sowohl die unterschiedlichen Funktionen des Kommunikationsprozesses zu verstehen als auch zu verstehen, wie Autoren diese Funktionen erfüllen; • Analytische und argumentative Fähigkeiten zu entwickeln; • Schreiben als schrittweiser Prozess aufzufassen, in dem Übung, Kritik und Reflexion eine Rolle spielen; • Die Fähigkeiten zu sprechen und aktiv zuzuhören in aufgabenbasierten Diskussionen zu entwickeln; • Häufig vorkommende Fehler und schlechte verbale Angewohnheiten zu vermeiden.

Vorkenntnisse: English for Electrical Engineering and Computer Science I

Besonderheiten: Leistungsnachweise: Aktive, regelmäßige Teilnahme. Einreichung eines Aufsatzes – 1.200-1.500 Worte ohne Referenzen, Präsentation

- **Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: 3316
Englischer Titel: Principles of Electric Power Industry

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hofmann, Kranz, Dozent: Kranz, Prüfung: Klausur (75min)

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ab WS 11/12 neuer Titel; vorher "Energiewirtschaft" – fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft.

Stoffplan: Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft

Besonderheiten: Studierende, die „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: 3262
Englischer Titel: Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Kranz, Dozent: Kranz, Betreuer: Kranz, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

Stoffplan: Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Skript

Besonderheiten: Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Gründungspraxis für Technologie Start-ups** | PNr: 3728
Englischer Titel: Practical Knowledge for Tech-Startup-Founders

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Seel, Dozent: Segatz, Michael-von Malotki, Betreuer: Segatz, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - wesentliche Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für eine Gründung zu identifizieren - ein eigenes Geschäftsmodell in Teamarbeit zu entwickeln - die Grundlagen des Patentwesens zu verstehen - agilen Methoden anzuwenden, um kundenzentrierte Produkte zu entwickeln - eine Markt- und Wettbewerbsanalyse für die eigene Geschäftsidee durchzuführen - einen Businessplan zu schreiben - die Grundlagen der Business- und Finanzplanung zu verstehen

Stoffplan: Die Veranstaltung beinhaltet Themen wie die Entwicklung eines eigenen Geschäftsmodells, die Erstellung eines Businessplans, die Grundlagen des Patentwesens und praktische Gründungsfragen. Die Teilnehmenden erfahren, welche agilen Methoden Technologie-Start-ups heutzutage nutzen, um kundenzentriert

Produkte zu entwickeln. Die Grundlagen einer validen Markt- und Wettbewerbsanalyse zählen ebenso zu den wichtigen Eckpfeilern der Veranstaltung, wie die Einführung in eine notwendige Business- und Finanzplanung. Da technologiebasierte Gründungsvorhaben in der Regel einen erhöhten Kapitalbedarf verzeichnen, werden im weiteren Verlauf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesondert behandelt. An dieser Stelle werden auch Elemente der Gründungsförderung innerhalb der Region Hannover vorgestellt. Neben Gründungsprojekten, Produkten und Dienstleistungen, stehen stets auch die persönlichen Anforderungen an die Gründer selbst zur Diskussion. Auf diese Weise lernen die Anwesenden das Thema Existenzgründung als alternative Karriereoption kennen.

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Blank: Das Handbuch für Startups; Brettel: Finanzierung von Wachstumsunternehmen; Fueglistaller: Entrepreneurship Modelle - Umsetzung - Perspektiven; Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen; Maurya: Running Lean; Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer

Besonderheiten: Ein Teil der Veranstaltung besteht aus spannenden Erfahrungsberichten erfolgreicher Technologie Start-ups

Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de>

• **Industrielle Mikroelektronik** | PNr: 3420
Englischer Titel: Industrial Microelectronics

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer:** Teepe, **Dozent:** Teepe, **Betreuer:** Teepe, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden sollen die Struktur und das wirtschaftliche Netzwerk der Halbleiterindustrie kennenlernen, ebenso wie die grundlegenden Geschäftsmodelle. Sie sollen in die Lage versetzt werden, die Fähigkeiten zur Systementwicklung, die ihnen an anderer Stelle vermittelt werden, in den Bezug zu den Anforderungen der Wirtschaft setzen zu können. Außerdem sollen die industriellen Verfahren und Arbeitsweisen der Halbleiterindustrie vorgestellt werden, und der Einstieg in die Steuerung industrieller Entwicklungsprojekte nach wirtschaftlichen Kriterien vermittelt werden.

Stoffplan: 1. Die Bedeutung der Mikroelektronik für Industrie und Wirtschaft - Moore's Law (aus verschiedenen Blickwinkeln) - Einbettung in die industriellen Strukturen 2. Technologie-Grundlagen (z.T. Wiederholung) - Technologische Grundlagen - Materialfluss - wichtige Akteure in der Halbleiterproduktion 3. Entwurf von Halbleiterschaltungen (z.T. Wiederholung) - Schaltungskonzeption (Partitionierung) - Entwicklungsmethodiken (Unterstützung durch Entwicklungs-Werkzeuge) - Zulieferungen (z.B. durch Design-IP und Dienstleistungen) - wichtige Akteure im Bereich der Schaltungsentwicklung 4. Projektmanagement für die IC-Entwicklung - Entwicklungszyklen IC-Design - V-Modell - Management von Zulieferungen - Projektmanagement-Strukturen 5. Wertschöpfungskette der Halbleiterindustrie - Materialien, Tools - Mikro/Nanoanalytik - Design-IP - Dienstleistungen 6. Marketing - Marktsegmente - Profit&Loss Rechnung für Halbleiterprodukte - Goto-Market-Strategien - Management der Produkte über ihren Lebenszyklus - Gewährleistung & Qualitätswesen 7. Industriemechanismen - Standards - rechtliche Rahmenbedingungen, Geschäftspraktiken - Verbände - Industriepolitik Deutschland, Europa und in der Welt

Vorkenntnisse: Empfohlen: Entwurf integrierter digitaler Schaltungen Empfohlen: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen Empfohlen: Halbleiterschaltungstechnik Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

Literaturempfehlungen: U.Tietze, Ch.Schenk: „Halbleiterschaltungstechnik“, Springer Verlag, ISBN 3-540-08628-X Jan Albers: „Grundlagen integrierter Schaltungen Bauelemente und Mikrostrukturierung“ Fachverlag Leipzig, ISBN: 978-3-446-42232-2 Günter Jorke: „Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen“, ISBN: 978-3-446-40091-7 Georg Giesterer, Friedrich Fels, Andreas Hausotter: „Taschenbuch der Wirtschaftsinformatik“ ISBN 3-446-21973-0 Thomas Beierlein, Olaf Hagenbruch: „Taschenbuch Mikroprozessortechnik“ Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-21686-3 Sabine Gobisch et al.: „Lehrbuch Mikrotechnologie“ Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 978-3-446-42560-6 Mike George, Dave Powlands, Bill Kastle: „What is Lean Six Sigma?“, Mc Graw Hill, ISBN 0-07-142668-X

Besonderheiten: Die Vorlesung ist eine Ergänzung zu den vorhandenen Vorlesungen im Bereich des Entwurfs integrierter Schaltungen. Im Vordergrund steht der industrielle Einsatz des erworbenen Wissens über mikroelektronische Schaltungen im Firmenumfeld.

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/vorlesungen.html>

- **Isolierstoffe** | PNr: 3336
 Englischer Titel: Insulating Materials

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 90 h
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach – Die Vorlesung wird nach Vereinbarung als Blockvorlesung durchgeführt.
Lernziele: Das Modul vertieft anwendungsorientierte Kenntnisse über die Eigenschaften der in der Hochspannungstechnik eingesetzten Isolierstoffe, die Herstellungsverfahren der polymeren Isolierstoffe und das elektrische und dielektrische Verhalten von Isolierstoffen unter verschiedenen Betriebsbeanspruchungen. Basierend darauf können Isolierstoffe in Bezug auf unterschiedliche Parameter analysiert werden, so dass eine Beurteilung und Auswahl geeigneter Isolierstoffe bei spezifischen Aufgabenstellungen möglich wird. Darüber hinaus können bei der Entwicklung neuer Isolierstoffe diese entsprechend eingeordnet und beurteilt werden.
Stoffplan: Detaillierte Beschreibung der in der Hochspannungstechnik eingesetzten Isolierstoffe unter Beachtung der hochspannungsspezifischen Beanspruchungen und Auflistung der dazugehörigen elektrischen und mechanischen Eigenschaften;
Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik
Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3 – P. Eyerer, P. Elsner, T. Hirth: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, Springer Verlag – C. Brinkmann: Isolierstoffe der Elektrotechnik, Springer Verlag –
Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Optimierung technischer Systeme** | PNr: 3656
 Englischer Titel: Optimisation of technical systems

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Leveringhaus, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Betreuer: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 150 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme – fachnahes Studium Generale, mit Projektarbeit als Studienleistung (36561)
Lernziele: Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht. Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.
Stoffplan: 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen
Vorkenntnisse: Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme
Literaturempfehlungen: nach Absprache
Besonderheiten: Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

- **Seminar: Computer Vision, Szenenanalyse und Codierung** | PNr: 3640
 Englischer Titel: Seminar: Computer Vision, Scene Analysis and Coding

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Alter Titel bis SS 14: Computer Vision, Szenenanalyse und Bildverarbeitung – fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Veranstaltung richtet sich an Studierende der Masterstudiengänge Informatik und technischen Informatik. Themen sind aktuelle Forschungsgebiete aus den Bereichen Computer Vision, Machine Learning und Bildverarbeitung. Vorgegebene wissenschaftliche Texte aus diesen Themenkreisen sollen selbständig erarbeitet, in einer schriftlichen Ausarbeitung zusammengefasst und in einem Vortrag präsentiert werden.

Stoffplan: Aktuelle Themen (Veröffentlichungen) z.B. aus den Bereichen Merkmalsdetektion und Tracking, Segmentierung, 3D Rekonstruktion/Volume Carving, Kamerakalibrierung und Stereo-Geometrie, Poseschätzung/Motion Capture, Anomalie-Detektion, Audio-Verarbeitung, Reinforcement Learning, Graph Neural Networks, Fairness und Interpretierbarkeit sowie anderen (statistischen) Lernverfahren aus dem Bereich des maschinellen Lernens

Vorkenntnisse: Kenntnisse des Stoffs aus EINER der Vorlesungen Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision oder Maschinelles Lernen empfohlen.

Literaturempfehlungen: Wird in der Vorbesprechung bekannt gegeben

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/SeminarComputerVision/>

- Systeme zur zukünftigen Energieoptimierung und -vermarktung | PNr: 3358
Englischer Titel: Optimization and Marketing of Future Electric Power Systems

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Sturm, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Energiewirtschaft. Sie kennen das Energiemanagement insbesondere bei dezentralen Energiesystemen. Sie kennen die Marktstrukturen, die Risikobewertung und die Auswirkungen auf das Energiemanagement.

Stoffplan: Beschreibung der Marktanforderungen; – Beschreibung des energiewirtschaftlichen Umfeldes; – Darstellung der optimierten Energienutzung durch modulare Systeme; – Beschreibung der Randbedingungen für Deregulierung und Liberalisierung; – Darstellung der Anforderungen an die Energievermarktung; – Erläuterung der Prozesskette und Geschäftsprozesse; – Maßnahmen der Integration in bestehende Systeme; – praktische Anwendungsbeispiele;

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- – Kolloquienteilnahme – | PNr: 3010
Englischer Titel: Colloquiums

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: noch nicht bekannt

1 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 30 h

mögl.Prüfungsarten: nicht angegeben

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Nur Nachweis! Die Teilnahme an den Veranstaltungen ist auf einem Laufzettel/Formblatt mit Stempel und Unterschrift bestätigen zu lassen. Achtung: Nur die Teilnahme an Vorträgen externer Wissenschaftler oder Industrievertreter und an Dissertationsvorträgen werden bescheinigt!

Stoffplan: Teilnahme an 10 öffentlichen Vortragsveranstaltungen der Fakultät aus allen Bereichen. Nur die Teilnahme an Vorträgen externer Wissenschaftler oder Industrievertreter und an Dissertationsvorträgen werden bescheinigt!

Webseite: <http://www.et-inf.uni-hannover.de/et-pruefungen0.html>

• - Praxis von Forschung und Produktion -

| PNr: 3011

- SS 2024 {Nur Prüfung}
- Prüfer: N.N., Prüfung: Nachweis

1 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 30 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SS 2009: "Fachexkursionen" –

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Einblick in die Abläufe und Arbeitsweise in Industrieunternehmen bekommen.

Stoffplan: Teilnahme an Exkursionen (in die Industrie) über drei Tage (1LP). Nur Nachweis! Die Teilnahme an den Exkursionen ist auf einem Laufzettel/Formblatt mit Exkursionsziel und -datum mit Institutsstempel und Unterschrift bestätigen zu lassen.

Besonderheiten: Bitte die Aushänge der einzelnen Institute für die Angebote der Exkursionen beachten!

• Betriebliches Rechnungswesen I

| PNr: 3719

Englischer Titel: Principles of Accounting I

- SS 2024 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Blaufus, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Studienleistung, Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel: Betriebliches Rechnungswesen I: Buchführung (bis WS 2016/17) – freies Studium Generale – Fach

Lernziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse der externen Unternehmensrechnung. Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Buchführung sowie des Jahresabschlusses. Die Studierenden kennen die Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung (GoB) und können aus diesen handelsrechtliche Bilanzierungs- und Bewertungsvorschriften ableiten.

Stoffplan: Die Finanzbuchhaltung als Teil des Rechnungswesens; Die Bilanz als Ausgangspunkt der Buchführung; Vermögens- und erfolgswirksame Buchungen; Besondere Geschäftsvorfälle, Allgemeine Bewertungsvorschriften; Aufstellung der Schlussbilanz

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <http://www.wiwi.uni-hannover.de/nebenfach.html>

• Betriebliches Rechnungswesen II

| PNr: 3703

Englischer Titel: Principles of Accounting II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Blaufus, Dozent: N.N., Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 4 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Studienleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 120 h / Präsenz 28 h / Selbstlernen 92 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: (Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung) – freies Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden können Grundprinzipien des internen Rechnungswesens und seine Aussagegrenzen beurteilen. Dies schließt grundlegende Kenntnisse der Systeme des betrieblichen Rechnungswesens sowie der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung ein. Erweiternd wird auf die Erfolgsrechnung sowie die Programmplanung eingegangen.

Stoffplan: Einführung in die industrielle Kosten- und Leistungsrechnung; Aufbau einer Kosten- und Leistungsrechnung auf Vollkostenbasis; Erfolgsrechnung; Operative Entscheidungen.

Vorkenntnisse: –

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur, Prüfungstermine) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/bwl/>

• **Betriebsführung** | PNr: 3720

Englischer Titel: Management of Industrial Enterprises

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nyhuis, **Dozent:** Nyhuis, **Betreuer:** Hiller, **Prüfung:** Klausur (60min)

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale, mit Fallstudie zum Erhalt des 5. LP – SL Fallstudie

Lernziele: Vorlesung Betriebsführung vermittelt den Studierenden aus Ingenieurssicht Grundlagen auf Basis der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution). Die

Stoffplan: Unter Betriebsführung wird das Management der Prozessabläufe in Produktionsunternehmen verstanden. Die Vorlesung Betriebsführung vermittelt den Studierenden aus Ingenieurssicht Grundlagen auf Basis der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution). Die Inhalte werden in Vorträgen vermittelt, anhand typischer Beispiele und Übungen demonstriert und in praxisnahen Gastvorlesungen vertieft. Der Kurs beinhaltet neben einer allgemeinen Einführung in die Betriebsführung die Grundlagen der Produkt-, Arbeits- und Produktionsstrukturplanung, der Produktionsplanung und -steuerung, des Supply Chain Management, der Beschaffung sowie der Distribution.

Vorkenntnisse: Interesse an Unternehmensführung und Logistik

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript (Druckversion in Vorlesung, pdf im stud.IP) Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, 8 überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München/Wien 2014

Besonderheiten: Die Vorlesung wird durch einzelne Übungen und Gastvorträge aus der Industrie ergänzt. Zudem wird die Vorlesung im Zuge der Anpassung der Credit Points um eine umfangreiche Fallstudie ergänzt, die in Gruppenarbeit zu bearbeiten ist und in einzelnen Übungseinheiten besprochen wird. Zum Bestehen der Prüfung ist sowohl die erfolgreiche Bearbeitung der Fallstudie als auch die erfolgreiche Teilnahme an der Klausurpflicht.

Webseite: <https://www.ifa.uni-hannover.de/ifa-lehre.html>

• **Data Science Foundations** | PNr: 3882

Englischer Titel: Data Science Foundations

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lindauer, **Dozent:** Lindauer, **Betreuer:** Lindauer, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: In the Era of Big Data, one of the emerging requirements for any scientist is the ability to effectively and critically work with data, i.e., collect and extract data, create surveys, transform the data, apply mathematical models on the data, and visualize the important aspects. In fact, the Society of Computer Science (Gesellschaft der Informatik) has coined the term "data literacy" to describe various competencies in this regard. In the same spirit, the goal of this course is to teach non-computer scientists the foundational concepts of data science. Students will learn to analyze data for the purpose of understanding and describing real-world phenomena. The students will obtain skills in data-centric programming and statistical inference. Furthermore, the students will gain hands-on experience on daily challenges of a data scientist with best-practice approaches for data collection and preparation. Finally, we will discuss ethical and social aspects of data science.

The course consists of a standard lecture and lab work. During the lecture the important concepts are introduced. In the lab sessions, students will be guided in practical programming exercises. In addition, the students receive bi-weekly assignments that follow-up on the lab exercises. The successful participation in the assignments is a pre-requisite to take part in the final written exam.

Stoffplan: - Data Sampling and Probability - Data Preparation - Visualizations - Intro to Modeling - Learning Paradigms - Feature Engineering - Bias and Variance - Cross-Validation, Regularization and AutoML - Classification - Inference for Modelling - Conclusion and Ethics

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung; Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen. Empfohlen: Vorlesung zu Grundlagen der Datenbanksysteme.

Literaturempfehlungen: - <https://www.inferentialthinking.com/chapters/01/1/intro.html> - <https://www.textbook.ds100.org/intro>.

Webseite: <https://www.pi.uni-hannover.de/de/dbs>/<https://www.ai.uni-hannover.de/>

- **Ersatzmethoden zu Tierversuchen in der Biomedizintechnik** | PNr: ?
Englischer Titel: Replacement methods for animal experiments in biomedical research

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Schadenhofer, Dozent: Schadenhofer, Betreuer: u.a., Prüfung: Nachweis

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Sprache: Englisch

Lernziele: Kritisches Hinterfragen von ethischen Anforderungen in der biomedizinischen Forschung in Bezug auf Tierversuche; Bewertung der Notwendigkeit und Durchführbarkeit von Ersatzmethoden; Kenntnisse über den aktuellen Stand der Forschung von in vitro Ersatzmethoden; Grundkenntnisse in regulatorischen Anforderungen für Tierversuche und Ersatzmethoden

Stoffplan: - Ethische und Nachhaltigkeitskonzepte zum Thema Tierversuche in der biomedizinischen Forschung - 3R -Konzept (refine, reduce, replace) - In vitro Methoden zum Ersatz von Tierversuchen - Bereits zugelassene und in Entwicklung befindliche Ersatzmethoden

Vorkenntnisse: Empfohlen: Grundkenntnisse wissenschaftlicher Methoden (z.B. Durchführung von Experimenten); Grundkenntnisse Biologie

Literaturempfehlungen: Pollard, Earnshaw; "Cell Biology: Das Original mit Übersetzungshilfen", ISBN 9783827418616

Weiss, Becker; "Versuchstierkunde; Pflege in Forschung und Klinik", ISBN 9783830412533;

Besonderheiten: In der Veranstaltung werden ggf. fotografische Abbildungen von Tierversuchen gezeigt und besprochen.

- **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I** | PNr: 3721
Englischer Titel: Principles of Business Administration I

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Bruns, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 3 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Studienleistung, **Arbeitsaufwand:** 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: (Unternehmensführung) – freies Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden können betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und Perspektiven zur Beurteilung des Unternehmenserfolgs darstellen. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Problemfelder der Strategischen Unternehmensführung zu beschreiben. Anhand von Fallstudien aus der Unternehmenspraxis und empirischer Analysen können Studierende Einflussfaktoren strategischer Verhaltensweisen von Unternehmen aufzeigen und ihre Erfolgswirkungen beurteilen.

Stoffplan: Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre; Unternehmen und Märkte; Unternehmertum, Unternehmensführung und Unternehmenserfolg; Strategisches Management

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur, Prüfungstermine) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachs im zugehörigen Master-Nebenfach Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/>

- **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre II** | PNr: 3722
Englischer Titel: Principles of Business Administration II

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Bruns, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 3 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Studienleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: (Marketing) – freies Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden können grundlegende Konzepte zum Konsumierenden-Verhalten und zur marktorientierten Unternehmensführung darstellen. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Problemfelder des Marketings zu beschreiben. Anhand von Fallstudien aus der Unternehmenspraxis und empirischer Analysen können Studierende das marketingpolitische Instrumentarium und seinen Einfluss in Konsumgütermärkten beurteilen.

Stoffplan: Konzeptionelle Grundlagen des Marketings; Marktorientierte Unternehmensführung; Marktforschung; Absatzpolitische Instrumente des Marketings

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur, Prüfungstermine) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachs im zugehörigen Master-Nebenfach Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/>

- **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre III** | PNr: 3723
Englischer Titel: Principles of Business Administration III

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Bruns, Dozent: Bruns, Betreuer: Bruns, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 3 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Studienleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: (Personal/Produktion) – freies Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden können Konzepte zur Bereitstellung von Unternehmensressourcen (finanzielle Ressourcen, Personal, Innovationswissen) und ihren Wettbewerbswirkungen darstellen. Sie sind in der Lage, damit verbundene Aufgabenfelder des Finanz-, Personal- und Innovationsmanagements zu beschreiben. Anhand von Fallstudien aus der Unternehmenspraxis können Studierende die Wirkung strategischer und operativer Maßnahmen zum Einsatz dieser Unternehmensressourcen beurteilen.

Stoffplan: Ressourcenbereitstellung als nachhaltiger Wettbewerbsvorteil; Finanzierungsmanagement; Personalmanagement; Innovationsmanagement.

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <http://www.wiwi.uni-hannover.de/nebenfach.html>

- **Journal Club: Elektrische Antriebstechnik** | PNr: 3854
Englischer Titel: Journal Club: Electrical Drives

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 2 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Students will increase their knowledge of the structure and functions of electric drives and become more familiar with advanced literature.

Stoffplan: During the Journal Club, current publications in the field of electrical drive technology are worked out by the participants, presented and discussed in the seminar group. This provides both to deepen the subject matter of the lectures and to acquire and intensify the English technical language.

Vorkenntnisse: Necessary previous knowledge is the basics of electrical drive technology.

Literaturempfehlungen: Lecture notes

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

• **Projekt: Kabelseminar** | PNr: 3884

Englischer Titel: project: cable seminar

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Stemmler, **Dozent:** Stemmler, **Prüfung:** Seminarleistung

1 SE, 1 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 30 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Im Sommersemester 2024 findet das Kabelseminar vom 22.-23.05. statt.

Lernziele: Beim Seminar werden spannende Vorträge gehalten und Ihnen Einblicke in die Kabelindustrie ermöglicht

Stoffplan: Das Kabelseminar findet mit folgenden Schwerpunkten statt: Technologische und wirtschaftliche Herausforderungen der Energiewende; Herstellung und Eigenschaften von Energiekabeln; Stationäres und transientes Betriebsverhalten von Kabeln; Planung und Ausführung von AC Kabeltrassen im Höchstspannungsnetz; Herausforderung an HVDC Kabelsysteme: Von der Planung bis zum Betrieb; Grenzen und Herausforderungen bei der Legung von Hochspannungskabeln; Abnahme von Kabeln; Kabelprüfung; Inbetriebnahmeprüfung; Schadensanalyse von Kabeln und Garnituren; Berücksichtigung von Zustand und Lastprognose bei der Erneuerung städtischer Stromnetze; Kabellegemethoden in der Stadt; Erneuerung und Austausch von Gasaußendruckkabeln; Sicherheit im Kabeltiefbau; Haftung bei Leitungsschäden

Besonderheiten: Das Kabelseminar ist eine Veranstaltung des Instituts für elektrische Energiesysteme und fand 1972 zum ersten Mal bei Nexans (damals Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte AG) in Hannover statt. Das Seminar wendet sich an die Studierende der Leibniz Universität und der Hochschule Hannover sowie an berufserfahrene Ingenieure aus der Wirtschaft. Der erste Tag endet für die Seminarteilnehmer mit einem gemeinsamen Abendessen. Die Teilnahme am Seminar sowie an der Abendveranstaltung ist kostenlos.

Webseite: <https://www.ifes.uni-hannover.de/de/eev/lehre/lehveranstaltungen/kabelseminar>

• **Seminar: Artificial Intelligence** | PNr: 3628

Englischer Titel: Seminar: Artificial Intelligence

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nejd, **Dozent:** Nejd, **Prüfung:** Seminarleistung

2 SE, 2 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Neuer Titel ab WS 19/20. Vorher bis SoSe 2019 "Seminar: Web Science". Bis SoSe 2012 "Seminar für Wissensbasierte und Verteilte Informationssysteme". – ehemaliger Titel: Seminar: Web Science; fachnahes Studium Generale - Fach – Um im Rahmen des Seminars eine intensive Betreuung gewährleisten zu können, ist die Teilnehmerzahl des Seminars beschränkt.

Lernziele: Die Studierenden können eigenständig ein Forschungsthema im Bereich Artificial Intelligence erarbeiten und es diskutieren.

Stoffplan: Ausgewählte Literatur passend zum jeweiligen Thema. Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene und wissenschaftlich interessierte Studenten der Informatik und angrenzender Fachgebiete. Es führt in aktuellen Themen von Artificial Intelligence sowie in das wissenschaftliche Arbeiten auf diesem Gebiet auf einem Niveau ein, wie es für fortgeschrittene Bachelor-Arbeiten oder Master-Diplom-Arbeiten sinnvoll ist. Grundlage

der (studentischen) Vorträge und Ausarbeitungen und daran anschließender Diskussionen sind aktuelle Artikel aus einschlägigen wissenschaftlichen Konferenzen und Zeitschriften.

Vorkenntnisse: Künstliche Intelligenz I oder Künstliche Intelligenz II

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/>

- **Seminar: Didaktik für studentische Übungsleiter/-innen der Elektrotechnik und Informatik** | PNr: 3730
Englischer Titel: Didactic for Tutorials in Electrical Engineering and Computer Science

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Preißler, Dozent: Preißler, Betreuer: Preißler, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 90 h / Präsenz 28 h / Selbstlernen 62 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: unregelmäßig

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach – Die Veranstaltung setzt sich aus Gruppen-/Einzelübungen, Impulsvorträgen und praktischen Übungen zusammen, eine aktive Mitarbeit in den Übungen wird erwartet. Blocktermin: voraussichtlich im April 2024, jeweils ganztägig, genaue Informationen zum Termin entnehmen Sie bitte Stud.IP Zum Seminar gehört eine Nachbesprechung von 4 Std., welche im Mai/Juni stattfinden wird, und eine gegenseitige Hospitation. Max. 20 Studierende können teilnehmen, die Anmeldung erfolgt über Stud.IP

Lernziele: Lernpsychologischen Grundlagen benennen und erläutern. Einbeziehen dieser in Tutorien (Neurodidaktik, Lernstrategien etc.). Lernförderlichen Tutorinnen- und Tutorenverhaltens für die Lehrbereiche Elektrotechnik und Informatik bestimmen. Unterstützendes, lernförderliches Tutorinnen- und Tutorenverhalten in Veranstaltungen der Elektrotechnik und Informatik integrieren. Methodische und soziale Kompetenzen zur adäquaten Situationsbewältigung in Tutorien der Elektrotechnik und Informatik trainieren.

Stoffplan: Lernpsychologische Grundlagen für studentische Übungsleiter/-innen der Elektrotechnik und Informatik, Rolle als Übungsleiter/-in in der Elektrotechnik und Informatik, Methoden für Übungen, angemessenes Verhalten als studentische/-r Übungsleiter/-in.

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Werden in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

- **Seminar: Schaltungen und Komponenten der Hochfrequenztechnik** | PNr: 3435
Englischer Titel: Radio frequency circuits and components

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Geck, Dozent: Geck, Betreuer: Geck, Prüfung: Seminarleistung

3 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen theoretische aber auch praktische Aspekte des Schaltungsentwurfs im Hochfrequenz- bzw. speziell im Mikrowellenbereich kennen. Sie kennen typische Bauelemente und können deren prinzipielle Funktion physikalisch und analytisch beschreiben und im Detail simulativ berechnen.

Stoffplan: Anpassschaltungen: Theorie, Strategien, Umsetzungsvarianten; Filter: Theorie, Aufbauvarianten, Praktische Umsetzungen; Koppler: Konzepte, Rückwärts- und Vorwärtswellenkoppler, Hybride etc.; Resonatoren: Theorie, Varianten, Praktische Umsetzungen

Vorkenntnisse: Notwendig: Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Literaturempfehlungen: David M.Pozar: Microwave Engineering

Webseite: <http://www.hft.uni-hannover.de>

- **Social Responsibility in Machine Learning** | PNr: 3663
Englischer Titel: Social Responsibility in Machine Learning

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lindauer, Dozent: Lindauer, Betreuer: Lindauer, Prüfung: Projektarbeit

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung, Projektarbeit

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Lernziele: Students learn to engage with current research from the fields of ethical and reliable machine learning, and theory of science. Critical discussion of this research both encourages and trains their skills in scientific discourse. A poster presentation will furthermore improve the students' scientific presentation skills during the semester in preparation for the final project.

Stoffplan: The covered content includes, but is not limited to: Data & Objectivity, Data Collection, Case Studies, Fairness Optimization, Error-Contributing factors, Limitations of Technical Solutions, Models in Deployment, Environmental Impact of ML, Application Ethics, Who's responsible?

Vorkenntnisse: * Machine Learning and related courses

Literaturempfehlungen: * Atlas of AI by Kate Crawford * Data Feminism by Catherine D'Ignazio & Lauren F. Klein * Race after Technology by Ruha Benjamin

Besonderheiten: Teilnahmebeschränkung: 20 (durch Raumgröße beschränkt)

Webseite: <https://www.ai.uni-hannover.de/>

• **Technikrecht**

| PNr: ?

Englischer Titel: Law of Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: von Zastrow, Dozent: von Zastrow, Prüfung: Klausur (120min)

3 SE, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung und der Klausur kennen die Studierenden wesentliche Grundlagen des Technikrechts. Die Studierenden sind in der Lage den (beruflichen) Einsatz von Technik unter Berücksichtigung rechtlicher Anforderungen auszugestalten resp. rechtlich zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage hierbei rechtliche Problemfelder zu erkennen und grundlegende Anforderungen umzusetzen bzw. zu sehen, dass ggf. vertiefter rechtlicher Rat eingeholt werden sollte. In diesem Rahmen können sie sich mit Anwälten und Behörden/Gerichten in einer juristischen Fachsprache verständigen und besitzen die erforderlichen Grundkenntnisse, um sich in rechtliche Fragestellungen im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeiten vertieft einzuarbeiten. Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung „Technikrecht in der Praxis“ und der Studienleistung verfügen die Studierenden in exemplarischen Bereichen des Technikrechts über vertiefte Kenntnisse.

Stoffplan: In der Vorlesung „Technikrecht“ werden den Studierenden verschiedene Rechtsgebiete im Bürgerlichen Recht und im Öffentlichen Recht unter dem besonderen Blickwinkel des Einsatzes von Technik vermittelt. Neben allgemeinen Grundlagen ist dies im Rahmen des Bürgerlichen Rechts insb. eine vertiefende Darstellung des vertraglichen und gesetzlichen Haftungsrecht; Schwerpunkte hierbei sind das kaufrechtliche und werkvertragsrechtliche Gewährleistungsrecht einschließlich der VOB/B und dem Deliktsrecht, unter besonderer Berücksichtigung der Gefährdungshaftung (Produkt-, Anlagen- und Umwelthaftung). Im Rahmen des Immaterialgüterrechts werden das Urheber-, Patent-, Gebrauchsmuster-, Design-, Sortenschutz- und Markenrecht dargestellt. Im Rahmen des Öffentlichen Rechts wird das Immissionsschutz-, das Wasserschutz-, das Bodenschutz-, das Kreislaufwirtschafts-, das Gentechnologie- und das Produktsicherheitsrecht vertieft dargestellt. Weitere Themen sind insb. das Datenschutzrecht und das Recht im Rahmen neuer Arbeitsmethoden, insb. Building Information Modeling und Drohnen. In der Vorlesung „Technikrecht - in der Praxis“ werden den Studierenden verschiedene Rechtsgebiete des Technikrechts vertiefter dargestellt. Die Themen sollen insb. mit der Unterstützung von Gastdozenten aus der Praxis vermittelt werden.

Vorkenntnisse: Die vorherige Teilnahme an der Veranstaltung "Einführung in das Recht für Ingenieure" wird empfohlen.

Literaturempfehlungen: Die Vorlesung begleitende Materialien werden in StudIP zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: • i.d. Lehrveranstaltung „Technikrecht“ ist eine SL in Form einer Klausur (120 Minuten) zu erbringen – 4 LP • i.d. Lehrveranstaltung „Technikrecht - in der Praxis“ ist eine SL in Form einer Studienleistung (2 Seiten maschinell geschrieben) – 1 LP Sowohl die Vorlesung als auch die Studienleistungen werden im Winter- und Sommersemester als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Einzelne Themen sollen mit Unterstützung von Gastdozenten aus der Praxis vertieft werden. Die Veranstaltung „Technikrecht“

wird zusammen mit „Technikrecht – in der Praxis“ angeboten, für die eine weitere Studienleistung in Form einer Studienleistung erbracht werden soll. Aktuelle Informationen zur laufenden Veranstaltung in StudIP.

Webseite: <https://www.jura.uni-hannover.de/de/lehrexport/technikrecht/>

- **Transformation des Energiesystems** | PNr: 3883
Englischer Titel: Transforming the Energy System

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, **Dozent:** Schöber, Hanke-Rauschenbach, **Betreuer:** Schöber, Hanke-Rauschenbach, **Prüfung:** Nachweis

2 V, 1 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 30 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester ab SS über 2 Semester

Lernziele: Ziele der Ringvorlesungen sind ein tieferes Verständnis bei der Erzeugung und Nutzung nachhaltiger Energien und Einblicke in die aktuelle Forschung zu erhalten sowie die Möglichkeit mit Experten zu diskutieren.

Stoffplan: Die Nutzung der Energie und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ist eines der wichtigsten Themen unserer Gesellschaft. Die Transformation eines im Wesentlichen auf fossilen Energieträgern beruhenden Energiesystems zu einem Energiesystem, das auf regenerative Energien setzt, wirft technische und gesellschaftliche Fragen auf. Die Ringvorlesung hat das Ziel ethische, historische, sozialwissenschaftliche sowie technische Fragestellungen zur aktuellen Transformation des deutschen Energiesystems zu erörtern, sowie Probleme und Lösungsansätze zu skizzieren. Hiermit werden Aspekte der Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (englisch: Sustainable Development Goals, SDGs) diskutiert, insbesondere das Ziel für eine bezahlbare und saubere Energie (SDG-7). Es werden Referenten aus verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen aus Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik eingeladen. Nach dem Vortrag erfolgt eine Diskussion, bei der alle Teilnehmer sich einzubringen können.

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: keine

Besonderheiten: Die Vorlesung findet im Sommersemester und Wintersemester an jeweils 7 Terminen in einem zweiwöchigen Rhythmus statt. Durch die Teilnahme an mind. 6 Veranstaltungen und einer zweiseitigen Belegarbeit (Zusammenfassung einer Veranstaltung) können sich Studierende der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik 1 LP als Tutorium anrechnen lassen. Es kann innerhalb eines Semesters die Prüfungsleistung erbracht werden.

Webseite: <https://www.energie.uni-hannover.de/de/information/veranstaltungen/ringvorlesung/>

- **Tutorium: Elektrorennwagen HorsePower I** | PNr: 3825
Englischer Titel: Project: Electric Racecar HorsePower

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Maier, **Dozent:** Maier, **Prüfung:** noch nicht bekannt

5 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Stoffplan: In diesem Tutorium sammeln die Teilnehmer Praxiserfahrung in einem angewandten Ingenieursprojekt. Sie beteiligen sich im Rahmen der „Formula Student“ an der Entwicklung eines Elektrorennwagens, etwa bei der Entwicklung eines Planetengetriebes, der Konstruktion eines Batteriepakets oder der Anfertigung eines Businessplans. Dabei üben sie besonders das selbständige Arbeiten, die Zusammenarbeit, Organisation und Kommunikation sowohl innerhalb des Fachteams (Elektrik, Fahrwerk usw.) als auch im Gesamtteam. Zudem wird die Anwendung der englischen Fachsprache trainiert, da die Formula Student komplett auf Englisch organisiert wird und alle Regelwerke ausschließlich auf Englisch vorliegen.

Vorkenntnisse: Je nach Themenvergabe. Grundkenntnisse in Englisch.

Literaturempfehlungen: Das gültige Reglement der Formula Student (www.fsaonline.com -> FSAE Rules).

Besonderheiten: Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit der Teamleitung von HorsePower sowie den betreuenden Professoren belegt werden. Zum erfolgreichen Abschluss des Tutoriums muss eine schriftliche Hausarbeit angefertigt werden. Die Themenvergabe sowie Betreuung der Hausarbeit soll auf Vorschlag der

Teamleitung durch ein fachlich geeignetes Institut übernommen werden.

Webseite: <http://www.horsepower-hannover.de>

- **Tutorium: LUHbots – Mobile Robotik** | PNr: 3880
Englischer Titel: Tutorial: LUHbots: Mobile Robotics

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Seel, Dozent: Seel, Prüfung: noch nicht bekannt

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach, Titel alt: Tutorium: LUHbots Mobile Robotik I

Lernziele: Ziel des Tutoriums ist es, praktische Erfahrungen im Bereich der mobilen Robotik sowie der projektbezogenen Teamarbeit zu erlangen. Fachliche Fragestellungen aus der Umgebungsnavigation, Perception und der mobilen Manipulation müssen gelöst werden. Durch die Mitarbeit in dem studentischen Robotik-Team LUHbots erhalten die Studierenden die Möglichkeit, in den Bereichen Bildverarbeitung, autonomes Fahren und Bahnplanung an aktuellen, industrierelevanten Aufgabenstellungen mitzuarbeiten. Als hardwaretechnische Grundlage dient die mobile Plattform YouBot, ergänzt um einen Fünf-Achs-Roboterarm mit Greifer und zusätzlicher Sensorik (z.B. Kamera und Laserscanner). Die Programmierung erfolgt unter Verwendung des Software-Frameworks ROS (Robot Operating System). Neben den programmiertechnischen Aufgaben bearbeiten die Studierenden zudem organisatorische Themen, wie Projektplanung, Sponsorenakquisition, Veranstaltungsbetreuung und Außendarstellung. Zusätzlich ist die Teilnahme an nationalen sowie internationalen Wettkämpfen in der RoboCup@work-Liga bei Erfolg möglich.

Vorkenntnisse: Programmiererfahrung, idealerweise in C oder C++, Robotik I, wünschenswert Robotik II oder RobotChallenge (imes).

Literaturempfehlungen: "Internetpräsenz LUHbots (<http://www.luhbots.de>) Programmierumgebung ROS (<http://wiki.ros.org>) Regelwerk Robocup@work (<http://www.robocupatwork.org>)"

Besonderheiten: Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit der Teamleitung sowie des betreuenden Professors belegt werden.

Webseite: <http://www.luhbots.de>

- **Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation** | PNr: 3864
Englischer Titel: Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ortmaier, Dozent: Ortmaier, Betreuer: Warnecke, Prüfung: noch nicht bekannt

2 PR, 2 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach – Prüfungsform: schriftlich/mündlich

Lernziele: Das Modul vermittelt praktische Erfahrungen im Bereich Entrepreneurship. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einen Businessplan aufzustellen und haben ein Funktionsmuster für ein Produkt entwickelt, mit denen sie sich um weitere StartUp-Förderung bewerben können. Hierfür bringen Studierende (alleine oder im Team) eine konkrete Idee mit, die sie dann während des Tutoriums bis zu einem Funktionsmuster inklusive Gründungspapier (Businessplan) konkretisieren. Sie haben eine Idee für ein Produkt oder eine Dienstleistung aus dem Themenfeld Robotik und Automation und wollen diese im Rahmen Ihres Studiums weiter entwickeln? Dann nehmen Sie an diesem Tutorium teil und pitchten Ihre Idee vor einer Jury. Modulinhalt sind unternehmensspezifische Herangehensweisen für Start-ups (LeanStartUp, Produktentwicklung). Da hierbei nicht nur ingenieurwissenschaftliche Aufgaben im Fokus stehen, werden sie von internen und externen Experten (z.B. starting business, Institut für Unternehmensführung und Organisation der LUH) begleitet, die Ihnen einen Einblick in die Themengebiete agile Entwicklung, Patentwesen, Finanzen, Geschäftsmodell und dergleichen geben.

Vorkenntnisse: Teilnahme an einem Start-up Lab oder ähnliches Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Literaturempfehlungen: Blank: Das Handbuch für Startups Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen

Besonderheiten: Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit dem betreuenden Prüfer nach erfolgreichem Pitch vor einer Jury belegt werden. Selbstständige praktische Mitarbeit wird vorausgesetzt.

- **Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich** | PNr: 3865
Englischer Titel: Scientific methodology and soft skills in engineering and research
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Körner, **Dozent:** Körner, **Betreuer:** Körner, **Prüfung:** Seminarleistung

2 V + 1 Ü, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 120 h / Präsenz 42 h / Selbstlernen 78 h
mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens (u.a. Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren, Zeit- und Selbstmanagement).

Stoffplan: - Recherche von und Umgang mit wissenschaftlicher Literatur - Schutzrecht - Planung und Durchführung wissenschaftlicher Experimente - Auswertung wissenschaftlicher Experimente (Visualisierung von Daten, Statistik) - Wissenschaftliches Schreiben - Wissenschaftliches Präsentieren - Zeit- und Selbstmanagement - Kommunikation und Konfliktmanagement

Vorkenntnisse: Diese Veranstaltung richtet sich an alle interessierten Studierenden verschiedener naturwissenschaftlicher Fachrichtungen, die schon an mindestens einem Projekt (mit)gearbeitet haben.

Besonderheiten: Die Übung findet in elektronischer Form statt. Dabei sind zu jedem Themenkomplex mit Hilfe der Vorlesungsunterlagen auf StudIP alle zwei Wochen Fragen zum Stoff zu bearbeiten. Des Weiteren ist einmalig im Semester als Hausaufgabe ein „extended Abstract“ (Umfang zwei A4 Seiten) nach vorgegebenen Rahmenbedingungen zu verfassen. Die Veranstaltung gilt nur als bestanden, wenn alle Tests erfolgreich absolviert (50% der Punkte) und die Hausaufgabe abgegeben wurde.

Technisches Wahlfach

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Further Technical Subjects

Modul(gruppe)-Information: 5 - 10 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Im Modul Technisches Wahlfach im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik sind gemäß PO2017 5 Leistungspunkte zu erbringen. Im Modul Technisches Wahlfach im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik sind gemäß PO2017 10 Leistungspunkte zu erbringen.

- **Algorithmen und Architekturen für digitale Hörhilfen** | PNr: 3560
Englischer Titel: Algorithms and Architectures of Digital Hearing Aid Systems
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Ostermann, Blume, **Dozent:** Ostermann, Blume, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil.

Lernziele: Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien von digitalen Hörgerätesystemen und Cochlea Implantaten sowie die Digitale Audiosignalverarbeitung für Hörhilfesysteme. Sie verfügen über Kenntnisse der Hardwarearchitektur von Hörhilfesystemen (z.B. Hörgeräte und Cochlea Implantate).

Stoffplan: - Akustische Signale, - Gehörverlust, - Digitale Hörgeräte, - Cochlea Implantate, - Filterbank (Analyse und Synthese), - Dynamische digitale Kompression, - Rauschreduktions-Algorithmen, - Feedback-Unterdrückungs-Algorithmen, - Akustische Richtungsabhängigkeit, - Sound Klassifikation, - Binaurale Signalverarbeitung

Vorkenntnisse: Digitalschaltungen der Elektronik, Grundlagen digitaler Systeme, Signale und Systeme

Literaturempfehlungen: - J. M. Kates, Digital Hearing Aids, Plural Publishing, Incorporated, 2008 – - H. Dillon, Hearing Aids, Thieme, 2001 – - A. Schaub, Digital Hearing Aids, Thieme, 2008

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/de/>

- **Analoge integrierte Schaltungen** | PNr: 3109
Englischer Titel: Analog Integrated Circuits

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung, SL wird nur im Wintersemester angeboten

Lernziele: Die Studierenden können analog integrierte Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren analogen integrierten Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Die Studierenden wissen, welche parasitären Effekte in integrierten Schaltkreisen auftreten und können wirksame Gegenmaßnahmen bestimmen und umsetzen. Darüber kennen sie aus Herstellungsverfahren und anderen Ursachen resultierenden Parameterschwankungen und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbstständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Funktionsprinzipien und Entwurf analoger integrierter Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Grundzüge des Entwurfs analoger integrierter Schaltungen, Spannungs- und Stromreferenzen, Operationsverstärker und Leistungsendstufen, Instrumentationsverstärker, Analog Frontend (AFE) für Sensoren, Techniken zur Rauschreduzierung (Chopping und Autozeroing), Power Supply Rejection (PSR), Grundzüge des Entwurfs nach der gm/ID-Methode; Laborübung – Versuche mit LTspice

Vorkenntnisse: Halbleiterschaltungstechnik, Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literaturempfehlungen: Razavi "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", Allen/Holberg "CMOS Analog Circuit Design", Johns/Martin "Analog Integrated Circuit Design", Gray/Meyer "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits"

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen>

- **Analyse und Abwehr elektromagnetischer Bedrohungen** | PNr: 3254
Englischer Titel: Risk Analysis against Electromagnetic Interference

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Sabath, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Risikoanalyse bei elektromagnetischer Beeinflussung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Lernziele: Aufbauend auf den aus dem Modul Elektromagnetische Verträglichkeit bekannten Kopplungsmodellen und Störquellen vertieft dieses Modul die Modellierung und Analyse elektromagnetischer Störumgebungen. Das Modul beginnt mit der Erweiterung des Kopplungsmodells um eine menschliche Dimension mit dem Ziel einer umfassenden Risikoanalyse. Basierend hierauf werden die Datenstruktur eines EMI Szenarios sowie die hierin enthaltenen technischen und nicht-technischen Aspekte erörtert. Im Zuge der Modellierung möglicher EMI Umgebungen wird das Modell eines Generischen Angreifers eingeführt. Den thematischen Schwerpunkt des Moduls bilden der Aufbau möglicher Störquellen, die Vorstellung möglicher Technologien einzelner Baugruppen sowie die Ableitung charakteristischer Parameter. Durch das vermittelte Wissen werden die Studierenden befähigt anhand der Zugänglichkeit eines Ortes und die notwendige Mobilität der Störquelle dessen wesentliche Leistungsparameter und Auftrittswahrscheinlichkeit abzuschätzen. Methoden zur Analyse des Risikos der Störung komplexer elektronischer Systeme durch die modellierte elektromagnetische Umgebungen sowie Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos runden das Modul ab.

Stoffplan: Grundlagen elektromagnetische Beeinflussungen; Aufbau und Technologie elektromagnetischer Störer; Wirkungen und Effekte auf komplexe, verteilte elektronische Systeme; Identifikation von Risiken durch elektromagnetische Beeinflussungen; Methoden zur EMI Risikoanalyse; Risikobewertung mit der Threat Scenario, Effect and Criticality Analysis (TSECA); Risikomanagement und Schutz vor elektromagnetischen Beeinflussungen

Vorkenntnisse: Kenntnisse in der Elektromagnetische Feldtheorie (empfohlen) Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (empfohlen)

Literaturempfehlungen: Sabath, Frank: Modellierung von Szenarien vorsätzlicher elektromagnetischer Beeinflussung. Hannover : Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Habil.-Schr., 2020, xxii, 224 S. DOI: <https://doi.org/10.15488/10393>

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Antennen** | PNr: 3530
Englischer Titel: Antennas

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt einen umfassenden feldtheoretischen Überblick über das Konzept der elektromagnetischen Abstrahlung. Daran anschließend werden Beschreibungsgrößen für Antennen abgeleitet und diskutiert. Grundlegende Antennentypen werden analytisch aus dem allgemeinen theoretischen Modell extrahiert und in Bezug auf ihre Eigenschaften charakterisiert. Nach Abschluss der Behandlung von Einzelantennen wird das Modell auf Gruppenantennen erweitert. Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

Stoffplan: - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping.

Vorkenntnisse: Mathe I-III, ET I-III, AeW oder TET I-II

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/antennas>

- **Application-Specific Instruction-Set Processors** | PNr: 3647
Englischer Titel: Application-Specific Instruction-Set Processors

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen.

Lernziele: Die Studierenden kennen die erweiterte Prozessorarchitektur (Instruction-, Data-, und Task-Level-Parallelism). Sie sind fähig zur Umsetzung von anwendungsspezifischen Instruktionssatz-Prozessoren (ASIPs). Sie können Arithmetik-orientierten Hardware-Erweiterungen implementieren. Sie kennen neuartige Entwicklungstendenzen von Prozessoren, wie z.B. hochparallele Prozessoren und rekonfigurierbare Prozessoren.

Stoffplan: 1. Introduction to Embedded Computer Architectures. – 2. Fundamentals of Processor Design. – 3. Application-Specific Instruction-Set Processor (ASIP). Customizable processors. – 4. Computer Arithmetics. Hardware acceleration of complex arithmetic functions. – 5. Reconfigurable Processor Architectures. – 6. Approximate and Stochastic Processor Architectures. – 7. Fault-Tolerant Processor Architectures. – 8. Cryptographic Processor Architectures. – 9. Neuromorphic Processor Architectures. AI Processor Architectures.. –

Vorkenntnisse: empfohlen: - Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende) - Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

Literaturempfehlungen: -Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPs: The Mescal Methodology", Springer, 2010 -Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006 -Henkel, J.; Parameswaran, S.:"Designing Embedded Processors", Springer, 2007 -Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007 -Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011 -González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010 -Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005. -Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011. -Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010 -Jacob, B.; "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't

Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009 –Kaxiras, S.; Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008 –Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan&Claypool Publishers, 2007 –Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

Besonderheiten: Diese Vorlesung wird auf Englisch unterrichtet. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: http://www.ims.uni-hannover.de/application-specific_instruction_set_processors.html

- **Applied Machine Learning in Genomic Data Science** | PNr: 3670
Englischer Titel: Applied Machine Learning in Genomic Data Science

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Voges, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Lernziele: The combined field of machine learning, genomics, and data science has witnessed a remarkable rise in recent years, transforming the landscape of biomedical research and healthcare, and revolutionizing our understanding of disease mechanisms and drug development, paving the way for precision medicine. In this course, students will enhance their understanding of how machine learning techniques can be applied to analyze and interpret biological data, specifically in the context of genomics. The key goals that students can expect to achieve are: 1) This course will provide students with a solid foundation in basic concepts and techniques used in genomic data science. 2) Students will learn about various machine learning algorithms. They will gain an understanding of how these algorithms work and when to apply them to different types of data. 3) Students will learn how to preprocess and prepare genomic data for machine learning tasks, choose appropriate features, train, and evaluate models, and interpret the results. By the end of the course, students will have a solid understanding of how machine learning can be applied to genomics and related areas, enabling them to explore further research and career opportunities in this exciting and rapidly evolving field. The course consists of a standard lecture, exercise sessions and project work. During the lecture the important concepts are introduced. In the exercise sessions, students will be guided in practical programming exercises. In the project work, the students work in small groups on programming projects during the semester. The successful participation in the project work is a pre-requisite to take part in the final exam.

Stoffplan: Part I—Foundations: Introduction, Molecular Biology & DNA Sequencing, Information Theory, Machine Learning I, Machine Learning II; Part II—Applications: Processing of DNA Sequencing Data, Compression of DNA Sequencing Data, Variant Discovery, Bacteriome Analysis, 3D Genome Structure Reconstruction

Vorkenntnisse: Hands-on programming experience (preferably in Python) is required. We will be programming in Python but not have the capacity to teach the language from scratch. Also, some familiarity with statistics and machine learning basics would be a plus.

Literaturempfehlungen: Durbin et al., Biological Sequence Analysis: Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids

Besonderheiten: Participation limit: 30 (limited by room size). The project work must be completed during the semester; the successful participation in the project work is a pre-requisite to take part in the final exam. Lecture, exercise sessions and project work are only offered in the winter semester.

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Architekturen der digitalen Signalverarbeitung** | PNr: 3401
Englischer Titel: Architectures for Digital Signal Processing

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden können Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung in Schaltungen und Systemen umsetzen. Sie verstehen Architekturen zur Realisierung arithmetischer Grundoperationen. Sie kennen

Maßnahmen zur Leistungssteigerung durch Parallelverarbeitung und Pipelining. Sie verstehen die Auswirkungen auf Größe und Geschwindigkeit der Schaltung.

Stoffplan: Einführung – Grundsaltungen in CMOS-Technologie – Realisierung der Basisoperationen – – Zahlendarstellungen – – Addierer und Subtrahierer – – Multiplizierer – – Dividierer – – Realisierung elementarer Funktionen – Maßnahmen zur Leistungssteigerung – Arrayprozessor-Architekturen – Filterstrukturen – Architekturen von digitalen Signalprozessoren – Implementierung von DSP-Algorithmen

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen digitaler Systeme (Informatik), – Grundlagen der Rechnerarchitektur – Empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

Literaturempfehlungen: Buch zur Vorlesung: – P. Pirsch: Architekturen der digitalen Signalverarbeitung, Teubner 1996 – Die Folien zur Vorlesung und die Übungsmaterialien sind im Netz herunterladbar.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

• **Audio and Speech Signal Processing** | PNr: 3561

Englischer Titel: Audio and Speech Signal Processing

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Nogueira-Vazquez, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: In this Lecture the students will develop a methodology to analyze code, recognize and synthesize audio signals using signal processing techniques. More concrete the student should acquire the theoretical and practical competences related to: – Fundamentals of acoustics, physiological and perception of sound – Fundamentals of digital signal processing of audio signals – Methods for modeling and processing audio and speech signals

Stoffplan: – Introduction – Fundamentals of speech acoustics: Mechanisms of speech production speech, sound classification, sound representation – Fundamentals of perception: pitch, intensity and timbre – Spectral analysis of audio and speech signals – Speech Models: Physical models of speech – Fundamentals of speech perception – Spectral transforms of audio and speech signals

Vorkenntnisse: Required: Fundamentals of Digital Signal Processing;

Recommended: "Digitale Signalverarbeitung", "Statistische Methoden", "Informationstheorie" and "Quellencodierung", Fundamentals of Matlab

Literaturempfehlungen: Basic Literature: – Quatieri, T.F. 2001. Discrete-Time Speech Signal Processing: Principles and Practice. Prentice Hall – Rabiner, L.R. and R.W. Schafer.2007. Introduction to Digital Speech Processing. Foundations and Trends in Signal Processing, Vol.1, Nos. 1-2, 2007

Additional Literature: – Rabiner, L.R. and R.W. Schafer. 1978. Digital Signal Processing of Speech Signals. Prentice Hall – O'Shaughnessy, D. 1999. Speech communications: human and machine. Wiley, John & Sons – Rabiner, L.R. and B.H.Juang. 1993. Fundamentals of Speech Recognition. Prentice Hall – Park, Sung-won. Linear Predictive Speech Processing – Spanias, Andreas. 1994."Speech Coding: A Tutorial Review". Proceedings of the IEEE – Pan, Davis. 1995. "A Tutorial on MPEG/Audio Compression". IEEE Multimedia Journal – Rabiner, Lawrence. 1989. "A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition". Proceedings of the IEEE

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/AudioAndSpeech/>

• **Ausbreitung elektromagnetischer Wellen** | PNr: 3526

Englischer Titel: Propagation of Electromagnetic Waves

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Manteuffel, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – ehemaliger Titel: Wellenleitung und Antennen (bis WS 2016/17) – ehemaliger Titel: Wellenleitungen und Antennen, mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Vorlesung vermittelt ein grundlegendes, vertieftes Verständnis der elektromagnetischen Phänomene bei der Ausbreitung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen. Die Studierenden lernen, wie ausgehend von den Maxwell'schen Gleichungen deren Lösungen für feldursachenfreie Gebiete (für Wellenausbreitung, Wellenleitungen) und solche mit Feldursachen (für Abstrahlung, Antennen) hergeleitet werden können. Neben dem Verständnis der Theorie wird in praktischen Simulationen die Anwendung des gelernten Stoffes vertieft

Stoffplan: Ausbreitung elektromagnetischer Wellen: als homogene ebene Wellen im Freiraum, als geführte Wellen in Hohlleitern, dielektrischen Wellenleitungen (z.B. Glasfasern) und TEM-Wellenleitungen (z.B. Koaxialleitungen, Streifenleitungen), – Erzeugung elektromagnetischer Wellen: Antennenausführungsformen und -kenngrößen, ausgewählte Anwendungsbeispiele

Vorkenntnisse: Mathe I-III, ET I-III

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/en/studies/teaching/propagation-of-electromagnetic-waves>

- **Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen** | PNr: 3309
Englischer Titel: Transients in Electric Power Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Onlineübung als Studienleistung – Im Rahmen des Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Studienleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben, die den Lehrinhalt weiter vertiefen. Die Aufgaben werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Lernziele: Die Studierenden erlernen auf das Drehstromsystem zugeschnittene mathematische Modelle und Lösungsverfahren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Computerprogrammen zu arbeiten und können – Ausgleichsvorgänge in Netzen interpretieren und den Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen beschreiben – modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger für die Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden – elektrische Betriebsmittel mathematisch für Simulationen im Zeitbereich beschreiben – Ausgleichsvorgänge nach Schaltvorgängen und Netzfehlern berechnen – die Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen formulieren – das Erweiterte Knotenpunktverfahren anwenden und ein Algebro-Differentialgleichungssystem für ein Elektroenergiesystem aufbauen – eine numerische Integration von (Algebro-)Differentialgleichungssystemen ausführen – das Differenzenleitwertverfahren zur Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden – die Entstehung von Überspannungen erläutern und die Größe von Überspannungen sinnvoll abschätzen

Stoffplan: Ausgleichsvorgänge in Netzen und Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger. Beschreibung von elektrischen Betriebsmitteln im Zeitbereich. Berechnung von Ausgleichsvorgängen nach Schaltvorgängen und Netzfehlern. Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen. Erweitertes Knotenpunktverfahren zur Formulierung von Algebro-Differentialgleichungssystemen von Elektroenergiesystemen. Numerische Integration. Differenzenleitwertverfahren. Entstehung und Berechnung von Überspannungen.

Literaturempfehlungen: Oswald, B.R.: Berechnung von Drehstromnetzen. Springer Vieweg, 3. Auflage, 2017; und Skripte

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Automated Machine Learning** | PNr: 3653
Englischer Titel: Automated Machine Learning

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Lindauer, Dozent: Lindauer, Betreuer: Lindauer, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Mit Übung als Studienleistung, die Studienleistung kann nur im Sommersemester abgelegt werden. NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar

Lernziele: Die Studierenden lernen die grundlegenden Prinzipien von automatischen maschinellen Lernen (sowohl für traditionelles maschinelles Lernen, als auch für tiefes Lernen). Sie können Methoden der Hyperparameter-

Optimierung und der neuronalen Architektursuche erläutern, als auch auf neue Probleme anwenden. Insbesondere können sie diese Methoden praktisch anwenden, um damit die Performanz von Algorithmen für maschinelles Lernen auf feature-basierten Daten, Bilddaten als auch Daten für Zeitreihen zu optimieren.

Stoffplan: 1. Design spaces in ML 2. Experimentation and visualization 3. Hyperparameter optimization (HPO) 4. Bayesian optimization 5. Other black-box techniques 6. Speeding up HPO with multi-fidelity optimization 7. Architecture search I + II 8. Meta-Learning 9. Dynamic Configuration 10. Beyond AutoML: algorithm configuration and control

Vorkenntnisse: Basics in Machine Learning; Basics and hands-on in Deep Learning; hands-on experience in Python

Literaturempfehlungen: Automated Machine Learning Methods, Systems, Challenges Herausgeber: Hutter, Frank, Kotthoff, Lars, Vanschoren, Joaquin (Eds.) <https://www.springer.com/de/book/9783030053178> Weitere Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Besonderheiten: Für das Bestehen müssen als notwendige Bedingung Multiple-Choice Quizze (mind. 50% richtige Antworten) bestanden werden. Die Leistung kann entweder graduell pro Woche in der Vorlesung oder zum Ende des Vorlesungszeitraums als einmaliger schriftlicher Test erbracht werden. Als Vorbereitung auf die mündliche Prüfung muss ein abschließendes Projekt bearbeitet werden. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.ai.uni-hannover.de>

• **Automobilelektronik I – Antrieb und Fahrwerk** | PNr: 3244
Englischer Titel: Automotive Electronics I – Power Train

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Mertens, Gerth, Dozent: Gerth, Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden sollen den Aufbau und die Funktion von ausgewählten elektronischen und mechanischen Systemen in Kraftfahrzeugen im Bereich des Antriebs und des Fahrwerks verstehen. Dies umfasst den Aufbau einer Steuergeräte- Hardware, die für die verschiedenen Anwendungen erforderliche Sensorik, die eigentliche Funktion sowie die Vernetzung innerhalb eines Fahrzeugs mit verschiedenen Bus-Systemen. Ebenso soll ein Verständnis für die Randbedingungen und Entwicklungsmethoden in einer zugehörigen Serienentwicklung entwickelt werden.

Stoffplan: 1. Einführung: 1.1 Motivation; 1.2 Anforderungen an „automotive“ Elektronik; 1.3 Aufbau eines Steuergerätes; 1.4 Bauelementeauswahl 2. Sensorik: 2.1 Grundlagen; 2.2 Ausgewählte Sensoren 3. Motorelektronik: 3.1 Überblick; 3.2 Aktorik und Sensorik; 3.3 Drei-Ebenen-Konzept zur E- Gas-Sicherheit; 3.4 OBD 4. Fahrwerkelektronik: 4.1 Definitionen; 4.2 Antiblockiersystem (ABS); 4.3 Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP); 4.4 Semiaktive Dämpfersysteme 5. Elektrotraktion: 5.1 Geschichte und Anwendungen; 5.2 Hybridfahrzeuge; 5.3 Elektrofahrzeuge; 5.4 Elektrifizierung eines Fahrzeugs; 5.5 Energiespeicher; 5.6 Antriebsmaschinen und Pulswechselrichter; 5.7 Topologie des Traktionsnetzes 6. Steuergerätevernetzung: 6.1 Allgemeines; 6.2 CAN; 6.3 LIN; 6.4 Flexray; 6.5 Umsetzung in Hardware 7. Engineering-Methoden: 7.1 Das V-Modell; 7.2 Simulation; 7.3 Applikation von Steuergeräten; 7.4 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA); 7.5 Funktionale Sicherheit

Vorkenntnisse: empfohlen: Mechatronische Grundkenntnisse wie sie z.B. in den Vorlesungen Technische Mechanik und Grundlagen der ET erworben werden.

Literaturempfehlungen: Skript zur Vorlesung

Besonderheiten: Die Veranstaltung findet als Blockveranstaltung statt. Terminabsprache erfolgt in der ersten Vorlesungsstunde.

Webseite: <https://www.ial.uni-hannover.de>

• **Automobilelektronik II – Infotainment und Fahrerassistenz** | PNr: 3246
Englischer Titel: Automotive Electronics II – Infotainment and Driver Assistance

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Petzold, Dozent: Petzold, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Vorlesung soll einen Überblick geben, unter welchen Rahmenbedingungen Elektronik im Automobil eingesetzt wird und welche Einflußgrößen die Randbedingungen bestimmen. Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen in den Schwerpunkten Infotainment und Fahrerassistenz. – Überblick über Einsatzbereiche von Elektronik im Automobil – Kenntnis der Anforderungen an die Elektronik im Automobil – Elektronikrelevante Produktentwicklungsprozesse im Automobil – Aufbau und Funktionsweise von Infotainmentsystemen – Aufbau und Funktionsweise von Fahrerassistenzsystemen

Stoffplan: – Umfeld und Rahmenbedingungen für Automobilelektronik – Elektronikrelevante Entwicklungsprozesse – Anforderung und Einsatzbereiche für Elektronik im Fahrzeug – Infotainmentsysteme und -technologien – Fahrerassistenzsysteme – Ausblick

Vorkenntnisse: Die Vorlesung Automobilelektronik I – Mechatronische Systeme ist nicht Voraussetzung für diese Vorlesung. Für einen umfassenden Überblick wird jedoch die Teilnahme an beiden Angeboten empfohlen.

Literaturempfehlungen: Konrad Reif, Automobilelektronik, 2007 Kai Borgeest, Elektronik in der Fahrzeugtechnik, 2008 Ansgar Meroth, Boris Tolg, Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, 2008

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Batteriespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II)** | PNr: 3350
Englischer Titel: Battery storage systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Misir, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II – mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.

Stoffplan: Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Literaturempfehlungen: M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 – B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 – A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006 –

Besonderheiten: Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Webseite: <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees>

- **Berechnung elektrischer Maschinen** | PNr: 3307
Englischer Titel: Theory of Electrical Machines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen, – – praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, ob und

durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie – – Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Stoffplan: Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethoden von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren. Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier-Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung. Elektromagnetischer Entwurf. Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderregerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung. Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder). Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungszweige der Ständerwicklung. Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle). Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Skriptum; Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM>

- **Bildgebende Systeme für die Medizintechnik** | PNr: 3642
Englischer Titel: Imaging Systems for Medical Engineering

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ostermann, Zimmermann, Blume, Rosenhahn, Dozent: Zimmermann, Ostermann, Blume, Rosenhahn, Prüfung: Klausur (100min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Die Übungen bestehen aus Hörsaalübungen und praktischem Softwareanteil sowie praktischen Demonstrationen.

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen Bildgebender Systeme, beherrschen elementare Bildverarbeitungs- und Visualisierungstechniken und kennen die wesentlichen Grundlagen der signalverarbeitenden Hardware für bildgebende Systeme in der Medizin.

Stoffplan: 1.) Einführung und Motivation – 2.) Optische Bildaufnahmesysteme (Optiken, Kameras, formale Bilddefinitionen) – 3.) Bildgebende Verfahren (Röntgen, Ultraschall, MR, CT, Elektro-Impedanz-Tomographie, Terahertz-Imaging) – 4.) Grundlagen der Bildverarbeitung (lokale und globale Operatoren, Kontrastverbesserung, Rausch- und Artefaktreduktion, etc.) – 5.) Grundlagen der Visualisierung – 6.) Bildsegmentierung – 7.) Kompression von medizinischen Bilddaten – 8.) Architekturen für bildgebende und bildanalytische Systeme – 9.) Datenformate in der medizinischen Bildgebung

Besonderheiten: Die Dozenten wechseln je nach Abschnitt im Semester.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Bipolarbauelemente** | PNr: 3402
Englischer Titel: Bipolar Devices

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Wietler, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung (14-tägig) statt. Exkursion nach Absprache, Übungen nach Vereinbarung. – mit Posterworkshop als Studienleistung – Nach PO2017 muss für den 1LP ein Laborversuch nachgewiesen werden (Posterworkshop). Die Studierenden erarbeiten im Posterworkshop, der im Rahmen der Übung stattfindet, in etwa vier Wochen die anwendungsspezifischen Charakteristika verschiedener Diodentypen und präsentieren ihre Ergebnisse in einer speziellen Lehrveranstaltung.

Lernziele: Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "MOS-Transistoren und Speicher", die im Sommersemester gelesen wird. Die Vorlesung baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Zu Beginn werden die Grundlagen der Halbleiterphysik, speziell hinsichtlich Bandstruktur, Ladungsträgerkonzentration im intrinsischen und dotierten Halbleiter, Ladungstransport sowie Generation und Rekombination von Ladungsträgern aufgefrischt und vertieft. Danach folgt die Behandlung des statischen und dynamischen Verhaltens der pn-Diode, ehe die Eigenschaften von Metall-Halbleiter-Übergängen diskutiert werden. Die anschließende Betrachtung der Halbleiterheteroübergänge bezieht auch optoelektronische Anwendungen, wie LED und Laser, mit ein. Als weiterer Schwerpunkt werden Bipolartransistoren behandelt, wobei neben dem grundlegenden Funktionsprinzip, das sich aus der pn-Diode ableitet, das statische und dynamische Verhalten anhand von einfachen Modellen vorgestellt werden. Den Abschluss bildet die Vorstellung von Heterobipolartransistoren.

Stoffplan: - Physikalische Grundlagen der Halbleiterelektronik – Bandstruktur; Ladungsträger im Halbleiter; Ladungstransport; Generation und Rekombination; – – pn-Diode – Aufbau und Funktionsprinzip der pn-Diode; Statisches und Dynamisches Verhalten der pn-Diode; Anwendungen und spezielle Diodentypen; – – Metall-Halbleiter-Übergänge – Ohmsche und Schottky-Kontakte; – – Halbleiterheteroübergänge; – LEDs und Laser – – Bipolartransistoren – Aufbau und Funktionsprinzip der Bipolartransistors; Modellierung des statischen und dynamischen Verhaltens; Heterobipolartransistoren;

Vorkenntnisse: Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/bipolarbauelemente/>

- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 3351
Englischer Titel: Fuel Cells and Water Electrolysis

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Betreuer: Bensmann, Prüfung: Klausur

3 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

Lernziele: Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. - die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. - die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. - die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.

Stoffplan: Modulinhalt: - Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle - Einführung und Grundlagen Potentialfeld in der Brennstoffzelle - Stationäres Betriebsverhalten - Thermodynamik und Elektrochemie - Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung - Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung - Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten) - Wasserstoffwirtschaft

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

Literaturempfehlungen: R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016 W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003 A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001 P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

Besonderheiten: keine

Webseite: <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees>

- **Computer Vision** | PNr: 3639
Englischer Titel: Computer Vision

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Lernziele: Computer Vision (oder Maschinelles Sehen) beschreibt im Allgemeinen die algorithmische Lösung von Aufgabenstellungen, die sich an Fähigkeiten des menschlichen visuellen Systems orientieren. Die Vorlesung Computer Vision bildet die Schnittstelle zwischen den Veranstaltungen Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Machine Learning und Rechnergestützte Szenenanalyse und behandelt mid-level Verfahren der Bildanalyse. Dazu gehören Segmentierungsalgorithmen (aktive Konturen, Graph-cut), die Merkmalsextraktion (Features), der optische Fluss oder Markov-Chain Monte Carlo Verfahren (Partikel Filter, Simulated Annealing, etc.). Dabei wird auch ein Gesamtüberblick über das Forschungsgebiet vermittelt.

Stoffplan: - Hough-Transformation. - Punkt Features. - Segmentierung. - Optischer Fluss. - Matching. - Markov-Chain Monte Carlo Verfahren.

Vorkenntnisse: Empfohlen: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesung Digitale Bildverarbeitung. Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung und Rechnergestützte Szenenanalyse.

Literaturempfehlungen: Bernd Jähne, Digitale Bildverarbeitung (Springer). R. Hartley / A. Zisserman. Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press, ISBN 0-521-62304- 9, 2000a.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/>

- **Computer- und Roboterassistierte Chirurgie** | PNr: 3247
Englischer Titel: Computer and Roboter Assisted Surgery

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ortmaier, Dozent: Ortmaier, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu. Die Studierenden erwerben in diesem Modul umfassende Kenntnisse des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes sowie der hierfür notwendigen chirurgischen Werkzeuge. Sie haben die einzelnen Komponenten dabei sowohl theoretisch kennengelernt als auch im Rahmen praktischer Übungen am imes bzw. der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift.

Stoffplan: Die Medizin ist in zunehmendem Maße geprägt durch den Einsatz modernster Technik. Neben bildgebenden Verfahren und entsprechend intelligenter Bildverarbeitungsmethoden nimmt auch die Anzahl mechatronischer Assistenzsysteme im chirurgischen Umfeld mehr und mehr zu. •Moderne chirurgische Therapiekonzepte und resultierende Anforderungen •Medizinische Bildgebung und Bildverarbeitung •Klinischer Einsatz bildgebender Verfahren •Computer- und bildgestützte Interventionsplanung •Intraoperative Navigation •Mechatronische Assistenzsysteme – Roboterassistierte Chirurgie •Besondere Anforderungen an Roboter in der Medizin •Aktuelle Trends und Zukunftsvisionen mechatronischer Assistenz in der Medizin

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: P. M. Schlag, S. Eulenstein, T. Lange (2011) Computerassistierte Chirurgie, Urban & Fischer, Elsevier.

Besonderheiten: Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit der Klinik für HNO der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift angeboten. Die Vorlesung wird begleitet durch praktische Übungen und Vorführungen in verschiedenen Kliniken.

Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de>

- **Data- and AI-driven Methods in Engineering** | PNr: ?
Englischer Titel: Data- and AI-driven Methods in Engineering

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Seel, Dozent: Seel, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Sprache: Englisch

Lernziele: Upon completion of the module, students will be able to understand and tap the potential of data- and AI-driven methods in engineering applications and to apply them in relevant use cases. The students will be competent in choosing the right method for a given problem and in making application-specific adjustments while taking reliability, explainability and other relevant qualities into account. They will understand the roles of prior knowledge and data, and they will be able to leverage that understanding to obtain well-performing data- and AI-driven solutions.

Stoffplan: The module teaches how to tap the potential of data- and AI-driven methods for problem solving in engineering applications and focuses in particular on how these methods can be used to design, analyze and optimize sustainable engineering systems and processes. Examples include intelligent energy management, predictive maintenance or sustainable process design, which can be achieved, for example, by the use of machine learning methods in optimization problems or complex data analysis or by using cognitive decision making and planning algorithms. Specifically, the following concepts and methods are taught and discussed in the context of engineering applications: - Overview and Classification of Problems and Methods - Summary of Fundamental Machine Learning and AI Methods and Concepts - Overview of Sustainable Engineering Applications and Use Cases - Important Overarching Concepts - Sim-to-real-Gap, Transfer Learning, Domain Adaptation - Hybrid Methods and Physics-informed Machine Learning - Semi-Supervised Learning, Active Learning, Incremental Learning, Online-Learning - Explainability, Safety, Security, Reliability, Resilience - Data- and AI-driven Methods in Simulation and Optimization - Machine Learning Methods for Complex Optimization - Surrogate Models in Simulation and Model Order Reduction - Kriging and Gaussian Processes for Engineering Applications - Data- and AI-driven Methods in Data Analysis and Decision Making - Data Mining in Engineering Applications - Predictive Maintenance, data-driven Digital Twins - AI-driven Decision Making, Planning, Expert Systems - Data- and AI-driven Methods for Physical Interaction - Bayesian Methods for Sensor/Information Fusion - Learning and Control in Dynamical Systems - Collective Learning and Swarm Intelligence

Vorkenntnisse: Basics of Machine Learning

Besonderheiten: Ein Livestream wird über Stud.IP (Big Blue Button) zur Verfügung gestellt.

Webseite: <https://www.imes.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen-master/robotik-i-1>

• **Data- and Learning-Based Control** | PNr: 3658

Englischer Titel: Data- and Learning-Based Control

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Müller, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Journal Club als Studienleistung, nicht im Bachelor ETIT als Technisches Wahlfach anwählbar

Lernziele: The students are familiar with state-of-the art methods for data- and learning-based control as well as the underlying theory. They are able to implement the presented methods and can read and discuss publications on past and ongoing research in this field.

Stoffplan: In this course, different data- and learning-based control design techniques are considered. Data-based approaches compute controllers directly from the available input and output data, without the intermediate step of identifying a model of the system. In particular, we will discuss virtual reference feedback tuning, control design based on Willems' fundamental lemma, and the data informativity framework. In learning-based control, some machine learning technique is employed to learn a model of the system (or unknown parts thereof) or directly a suitable controller. Within this course, we will in particular consider approaches from reinforcement learning, using Gaussian Processes, and neural networks.

Vorkenntnisse: Notwendig: - * Regelungstechnik I - * Regelungstechnik II - Empfohlen: - * Model Predictive Control - * Nonlinear Control

Literaturempfehlungen: Selected research papers (will be discussed in the lecture)

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/data-and-learning-based-control>

• **Datenstrukturen und Algorithmen** | PNr: 3634

Englischer Titel: Data Structures and Algorithms

- SS 2024 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Meier, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Diese Vorlesung führt in die Konstruktion und Analyse von grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen ein. Ziele sind das Kennenlernen, Verstehen, Anwenden und Vergleichen alternativer Implementierungen für abstrakte Datentypen, das Analysieren von Algorithmen auf Korrektheit und auf Zeit- und Speicherbedarf, sowie das Kennenlernen und Anwenden von Entwurfparadigmen für Algorithmen.

Stoffplan: * Sequenzen: Vektoren, Listen, Prioritätswarteschlangen – * Analyse von Algorithmen – * Bäume – * Suchverfahren: Suchbäume, Optimale Suchbäume, AVL-Bäume, B-Bäume, Hashing – * Sortierverfahren: Heap-Sort; Merge-Sort, Quick-Sort (Divide-and-Conquer-Paradigma) – * Algorithmen auf Graphen: Graphendurchläufe, Kürzeste Wege, Minimale Spannbäume, Travelling Salesman u.a. (Greedy- und Backtracking-Paradigma)

Vorkenntnisse: Kenntnisse einer höheren Programmiersprache

Literaturempfehlungen: Cormen,T.H./Leiserson,C.E./Rivest,R.L.: Algorithmen - Eine Einführung (Introduction to Algorithms). Kleinber, J./Tardos, E.: Algorithm Design. Ottmann, Th./Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Weitere Basisliteratur entsprechend Präsentationen der Vorlesung.

Webseite: <https://www.thi.uni-hannover.de/de/lehre>

- Digitale Bildverarbeitung

| PNr: 3101

Englischer Titel: Digital Image Processing

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Ostermann, Dozent: Ostermann, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Kurzttestat als Studienleistung – Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungsunterlagen sind auf Deutsch erhältlich!

Lernziele: Die Studierenden kennen zweidimensionale diskrete Systeme, Abtastung, die Grundlagen der visuellen Wahrnehmung, diskrete Geometrie, die Bildrestauration, die Bildbearbeitung sowie die Bildanalyse.

Stoffplan: Grundlagen – Lineare Systemtheorie – Bildbeschreibung – Diskrete Geometrie – Farbe und Textur – Transformationen – Bildbearbeitung – Bildrestauration – Bildcodierung – Bildanalyse

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik – empfohlen: Digitale Signalverarbeitung

Literaturempfehlungen: Jähne, Haußecker, Geißler: Handbook of Computer Vision and Applications, Academic Press, 1999 – Jähne, Bernd: Digitale Bildverarbeitung, Springer Verlag, 1997 – Haberäcker, Peter: Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung, Carl Hanser Verlag, 1995 – Abmayr, Wolfgang: Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Teubner Verlag, 1994 – Pinz, Axel: Bildverstehen, Springer Verlag, 1994 – Ohm, Jens-Rainer: Digitale Bildcodierung, Springer Verlag, 1995 – Girod, Rabenstein, Stenger: Einführung in die Systemtheorie, Teubner Verlag, 1997 –

Besonderheiten: Zu der Veranstaltung gehört ein Labor, dass bestanden werden muss!

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/Bildverarb/>

- Digitale Nachrichtenübertragung

| PNr: 3504

Englischer Titel: Digital Information Transmission

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Matlabübung als Studienleistung – Ein Hinweis für Studierende der Technischen Informatik: Es wird empfohlen, zuerst im MSc-Studium die Lehrveranstaltung 'Modulationsverfahren' zu besuchen

und anschließend die Lehrveranstaltung 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Erstere behandelt wichtige Voraussetzung für die 'Digitale Nachrichtenübertragung'. 1L der Übung (Studienleistung) wird als Matlabaufgaben durchgeführt.

Lernziele: Die Studierenden kennen die wesentlichen nichtlinearen Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren und Methoden zur Kanalverzerrung. Sie können die Prinzipien dieser Verfahren auf den Entwurf von Übertragungssystemen anwenden und die Leistungsfähigkeit von Systemen beurteilen.

Stoffplan: Nichtlineare Modulationsverfahren mit konstanter Einhüllender, Verfahren mit spektraler Spreizung, Mehrträger-Verfahren, Kanalverzerrung.

Vorkenntnisse: Empfohlen: Modulationsverfahren.

Literaturempfehlungen: Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung; Stuttgart: Teubner, 2. Aufl. 1996. Proakis, J.G.: Digital Communications; New York: McGraw-Hill, 3. Aufl. 1995. Andersson, J.B.; u.a.: Digital Phase Modulation; New York: Plenum Press, 1986.

Webseite: <http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/digitale-nachrichtenuebertragung/>

• **Digitale Signalverarbeitung** | PNr: 3102
Englischer Titel: Digital Signal Processing

- SS 2024 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die SL kann nur im WS absolviert werden.

Lernziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Konzepte zur Behandlung zeit- bzw. ortsdiskreter Signale, schwerpunktmäßig die Behandlung Digitaler Filter.

Stoffplan: Beschreibung zeitdiskreter Systeme – Abtasttheorem – Die z-Transformation und ihre Eigenschaften – Lineare Systeme N-ter Ordnung: Eigenschaften, Differenzgleichung, Signalflußgraph – Die Diskrete Fouriertransformation (DFT), die Schnelle Fouriertransformation (FFT) – Anwendung der FFT – Zufallsfolgen – Digitale Filter: Einführung – Eigenschaften von IIR-Filtern – Approximation zeitkontinuierlicher Systeme – Entwurf von IIR-Filtern aus zeitkontinuierlichen Systemen: Butterworth, Tschebyscheff, Elliptische Filter – Direkter Entwurf von IIR-Filtern, Optimierungsverfahren – Eigenschaften von FIR-Filtern – Entwurf von FIR-Filtern: Fensterfunktionen, Frequenzabtastverfahren, Entwurf von Optimalfiltern.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieursmathematik – empfohlen: Kenntnisse der linearen Systemtheorie

Literaturempfehlungen: Oppenheim, Schafer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Oldenbourg Verlag –

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/DigSig/>

• **Digitalschaltungen der Elektronik** | PNr: 3103
Englischer Titel: Digital Electronic Circuits

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Analyse und den Entwurf von einfachen Digitalschaltungen mittels integrierter digitaler Standardbausteine und programmierbarer Logikbausteine. Sie verstehen komplexere Schaltungen.

Stoffplan: Einführung – Logische Basisschaltungen – Codewandler und Multiplexer – Kippschaltungen – Zähler und Frequenzteiler – Halbleiterspeicher – Anwendungen von ROMs – Programmierbare Logikschaltungen – Arithmetische Grundschaltungen – AD- und DA-Umsetzer – Übertragung digitaler Signale – Hilfschaltungen für digitale Signale – Realisierungsaspekte

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

Literaturempfehlungen: Groß, W.: Digitale Schaltungstechnik; Vieweg-Verlag 1994 – Jutzi, W.: Digitalschaltungen; Springer-Verlag 1995 – Ernst, R., Könenkamp, I.: Digitale Schaltungstechnik für Elektrotechniker und Informatiker; Spektrum Akademischer Verlag 1995 – Weißel, Schubert: Digitale Schaltungstechnik, 2. Auflage;

Springer-Verlag 1995 – Hartl, Krasser, Pribyl, Söser, Winkler: Elektronische Schaltungstechnik; Pearson, 2008 – Prince, B.: High Performance Memories, Wiley-VCH; Sec. Edt., 1999 – Lipp, H. M., Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik; Oldenbourg, 2008.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Dynamische Messtechnik und Fehlerrechnung** | PNr: 3256
Englischer Titel: Dynamic Measurement Technology and Error Calculation

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Koch, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird in Form von übungsbegleitenden Hausübungen erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen dynamische, messtechnische Systeme analysieren und einer allgemeinen Modellbildung zuführen können. Weiterhin sollen sie die Fehlerrechnung im Sinne der GUM auf komplexe Messsysteme übertragen können.

Stoffplan: Messeigenschaften im Zeit-, Frequenz- und Modalbereich, Auswahl und Optimierung dynamischer Messglieder, Fehlerrechnung, Verteilungsfunktionen, Fehlerkompensation, Korrekturrechnung, stochastische Messverfahren

Vorkenntnisse: empfohlen: – Grundlagen der Elektrotechnik, Grundzüge der Messtechnik

Literaturempfehlungen: Lerch: Elektrische Messtechnik, Springer-Verlag, 1996 – BIPM: Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement JCGM 100:2008 www.bipm.org

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Einführung in die Spielentwicklung** | PNr: 3612
Englischer Titel: Introduction to Game Development

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Dockhorn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar

Lernziele: Die Studierenden sind nach der Lehrveranstaltung in der Lage, Ideen für Spiele zu entwickeln und einen selbstgewählten Prototypen umzusetzen. Dabei haben sie die wichtigsten Bestandteile einer Engine im Rahmen ihrer theoretischen Grundlagen sowie ihrer praktischen Verwendung kennengelernt. Sie haben mathematische Grundlagenkenntnisse gefestigt und darauf aufbauend die Funktionsweise von Game-Engine Komponenten wie z.B. die Physics Engine und das Rendering kennengelernt. Neben dem technischen Fokus haben sie Kenntnisse in weiterführenden Themen wie Game Design und der Lebenszyklus eines Spieleentwicklungsprojekts erworben.

Stoffplan: Game Design; Game Loop, Game Development Software Patterns, Entity Component System; 2D-3D Math Game Concepts; Physic Engines, Collisions; Cameras, Rendering, Animations; Lights, Shadows, Shader; Audio; Game AI; Pathfinding, Steering, Navigation; Prototyping, Playtesting, Publishing

Vorkenntnisse: Programmierkenntnisse; empfohlene Veranstaltungen Programmieren I und II sowie Datenstrukturen und Algorithmen

Literaturempfehlungen: – Steve Rabin: "Introduction to Game Development", Charles River Media, 2010 – – Jason Gregory: "Game Engine Architecture", Taylor & Francis, 2009 – – Thomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman: "Real Time Rendering", Peters, 2008 – – Jesse Schell: The Art of Game Design: A Book of Lenses. CRC Press, 2008 – – Unity Learn: <https://learn.unity.com>

Besonderheiten: Das Projekt gilt als Studienleistung. Die SL kann nur im WS absolviert werden.

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Electronic Design Automation** | PNr: 3404
Englischer Titel: Electronic Design Automation

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Olbrich, Prüfung: Klausur (75min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen überblicksweise die Algorithmen und Verfahren für den rechnergestützten Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme (EDA, Electronic Design Automation). Sie kennen vertieft die Entwurfsmittel (Werkzeuge) und grundlegend die Entwurfsobjekte (Schaltungen). Die Studierenden können EDA-Algorithmen in C++ implementieren.

Stoffplan: Entwurfsprozess, Entwurfsstile und Entwurfsebenen für den IC-Entwurf, Synthese- und Verifikationswerkzeuge für den Entwurf digitaler und analoger Schaltungen, Layouterzeugung und Layoutprüfung. Einführung in C++, Programmieren eines EDA-Algorithmus.

Vorkenntnisse: C++-Erfahrungen sind empfohlen für die praktische Übung.

Literaturempfehlungen: Skript zur Vorlesung: <http://edascript.ims.uni-hannover.de/>

Besonderheiten: Ergänzend ist eine Studienleistung zu erbringen. Sie besteht darin, einen gegebenen EDA-Algorithmus in C++ zu implementieren.

Webseite: http://www.ims.uni-hannover.de/electronic_design_automation.html

• Elektrische Antriebssysteme

| PNr: 3304

Englischer Titel: Electrical Drive Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Betriebsverhalten im gesamten Antriebssystem, d. h. um die Wechselwirkungen mit dem speisenden Netz bzw. Frequenzumrichter einerseits und der angetriebenen Arbeitsmaschine andererseits. Die Studierenden lernen, – praktisch relevante Wechselwirkungen wie Schwingungsanregungen beim Anlauf, beim Betrieb am Frequenzumrichter oder bei transienten Vorgängen selbstständig zu analysieren,– die spezifischen Eigenschaften der möglichen Kombinationen aus Frequenzumrichter und elektrischer Maschine sowie wichtige nicht-elektrische Effekte zu Kühlung, Lagerung oder Geräuschentwicklung zu beurteilen, – den Anlauf und elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.

Stoffplan: Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1 – Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung; Anlasshilfen – Elektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches Nutzbremsen – Möglichkeiten der Drehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundsaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von Pendelmomenten – Erwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente Wicklungserwärmung – Einführung in Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten für Augenblickswerte und der Park-Transformation (Spannungsgleichungen, Augenblickswert des elektromagnetischen Drehmomentes) zur Simulation transienter Vorgänge. Nachbildung des mechanischen Wellenstranges (mehrgliedrige Schwinger, Betrachtungen zur mechanischen Dämpfung), Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung – Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse, Spannungs-Wiederkehr, Netzumschaltungen) – Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen mit Vollpol- oder Schenkelpol-Läufern (Einschalten von direkt am Netz liegenden Motoren, Einfluss der Dämpferwicklung und von Läufer-Anisotropien, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse aus dem Leerlauf oder einem Lastzustand, Fehlsynchronisation). Reaktanzen und Zeitkonstanten von Synchronmaschinen – Konstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und Lagerströme – Akustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräuschentwicklung und ihrer Beurteilung.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben; Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html>

- **Elektrische Bahnen (mit Journal Club)** | PNr: 3375
Englischer Titel: Electrical Traction with Journal Club

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Steffani, Dozent: Steffani, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 SE, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club – mit Journal Club als Studienleistung – mit Journal Club als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden haben ein Verständnis der einzelnen Komponenten der elektrischen Bahn und von elektrischen Traktionsantrieben für Straßenfahrzeuge entwickelt. Hierzu zählen neben den elektrischen Komponenten der Leistungselektronik und Antriebstechnik auch die mechanischen und strukturellen Randbedingungen. – – Das Modul soll neben der Vorlesung einen parallel stattfindenden englischsprachigen Journal Club enthalten, in dem aktuelle Fachveröffentlichungen auf dem Gebiet elektrischer Bahnen und Fahrzeugantriebe durch die Teilnehmer selbstständig erarbeitet, vorgetragen und in der Seminargruppe diskutiert werden. Dies dient sowohl der fachlichen Vertiefung der Vorlesungsinhalte als auch dem Erwerb und der Festigung der englischen Fachsprache.

Stoffplan: In der Vorlesung werden die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik für Traktionsanwendungen behandelt. Das Gebiet umfasst dabei Fahrzeuge von der Straßenbahn bis zum Hochgeschwindigkeitszug und elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge. Es wird eine Übersicht der technologischen Entwicklung und des aktuellen Stands der Technik gegeben. Die Grundzüge der Auslegung von Fahrzeugantrieben von den Anforderungen bis zur Dimensionierung werden erläutert. Inhalte: Entwicklung der elektrischen Traktion, Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen, Fahrdynamik und Fahrwerk, Antriebstechnik mit Kommutatormotoren, Antriebstechnik mit Drehstrommotoren, Konventionelle Bahnen, Unkonventionelle Bahnen, Straßenfahrzeuge mit elektrischem Antrieb. Im englischsprachigen Journal Club werden aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen im Bereich Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe vorgestellt und kritisch diskutiert.

Vorkenntnisse: Notwendige Vorkenntnisse sind Grundlagen der Leistungselektronik und elektrischen Antriebstechnik.

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#EB>

- **Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I)** | PNr: 3348
Englischer Titel: Electrical energy storage systems

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I – mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.

Stoffplan: Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); – Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); – Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher); – Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade); – Speicherung in Form von thermischer Energie; – Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)

Vorkenntnisse: keine besonderen Vorkenntnisse nötig

Literaturempfehlungen: M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 — — A. Hauer, J. Quinell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies – Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 — — VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009

Besonderheiten: Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

Webseite: <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html>

- **Elektrische Energieversorgung I** | PNr: 3305
Englischer Titel: Electric Power Systems I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hofmann, **Prüfung:** Klausur (100min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Studienleistung gilt nach dem Bestehen einer Prüfung im ILIAS-System, die im Rahmen der Kleingruppenübung stattfindet, als bestanden.

Lernziele: Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf den Aufbau und die Wirkungsweise von elektrischen Energiesystemen und deren Betriebsmitteln. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - symmetrische und unsymmetrische Drehstromsysteme und deren Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) mathematisch beschreiben - die Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme auf elektrische Energieversorgungssysteme anwenden - die Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten beschreiben, parametrieren und anwenden - das Verfahren zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern anwenden

Stoffplan: Mathematische Beschreibung des symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystems. Methode der Symmetrischen Komponenten zur Überführung symmetrischer Drehstromsysteme in drei Einphasensysteme. Kennenlernen der Ersatzschaltungen der Betriebsmittel in Symmetrischen Komponenten. Maßnahmen zur Kompensation und zur Kurzschlussstrombegrenzung. Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Quer- und Längsfehlern. Vorlesungsinhalte: 1. Einführung, Zeigerdarstellung, Symmetrisches Drehstromsystem, Strangersatzschaltung 2. Unsymmetrisches Drehstromsystem, Symmetrische Komponenten (SK) 3. Generatoren 4. Motoren und Ersatznetze 5. Transformatoren 6. Leitungen 7. Drosselspulen, Kondensatoren, Kompensation 8. Kurzschlussverhältnisse 9. Symmetrische und unsymmetrische Querfehler 10. Symmetrische und unsymmetrische Längsfehler

Literaturempfehlungen: Oeding, D.; Oswald, B. R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, 8. Auflage, Springer-Verlag, 2017; und Skripte.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Elektrische Energieversorgung II** | PNr: 3306
Englischer Titel: Electric Power Systems II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, **Dozent:** Hofmann, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Im Rahmen dieses Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

Lernziele: Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf das Zusammenwirken der Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - die verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung beschreiben und charakteristische Erd(kurz)schlussgrößen berechnen und geeignete Näherungsverfahren anwenden - die thermischen und mechanischen Beanspruchung bei Kurzschlüssen bestimmen und die Betriebsmittel entsprechend auslegen - Kenntnisse zur Aufrechterhaltung des stabilen Betriebes vorweisen und Verfahren zur Analyse der statischen und transienten Stabilität

für das Einmaschinen-Problem anwenden – die Wirkung der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb beschreiben und mathematisch beschreiben – die prinzipiellen Wirkungsweisen von verschiedenen Netzschutzeinrichtungen, die Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung und die Entstehung von zeitweiligen Überspannungen erklären

Stoffplan: Kennenlernen der verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung. Berechnung der thermischen und mechanischen Kurzschlussbeanspruchungen. Analyse der statischen und transienten Stabilität. Kennenlernen der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb, der prinzipiellen Wirkungsweisen von Netzschutzeinrichtungen, der Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung. Entstehung von zeitweiligen Überspannungen. Vorlesungsinhalte: 1. Sternpunktbehandlung 2. Thermische Kurzschlussfestigkeit 3. Mechanische Kurzschlussfestigkeit 4. Statische Stabilität 5. Transiente Stabilität 6. Netzregelung: Primärregelung 7. Netzregelung: Sekundärregelung 8. Netzregelung im Verbundbetrieb 9. Netzschutz 10. Leistungsflusssteuerung 11. Zeitweilige Überspannungen

Literaturempfehlungen: Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe | PNr: 3364
Englischer Titel: Small Electrical Motors and Servo Drives

– SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Ponick, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen, – – das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – – Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

Stoffplan: Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanenterrregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- Elektrische Kleinmaschinen | PNr: 3368
Englischer Titel: Small Electronically Controlled Motors

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen – mit Laborübung als Studienleistung – Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen, – – das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren, – – zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – – die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.

Stoffplan: Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen – Schrittmotoren – Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren) – Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.) – Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen – Schutz und Normen –

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (z.B. Vorlesung Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung) – Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe

Literaturempfehlungen: Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- **Elektroakustik**

| PNr: 3550

Englischer Titel: Electroacoustics

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Peissig, **Dozent:** Peissig, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: früher: Elektroakustik II – ehemaliger Titel: Elektroakustik II; mit Seminarvortrag als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen unterschiedliche elektroakustische Wandlungsprinzipien (elektrodynamisch, elektrostatisch, etc.) sowie konkrete Wandlertypen (Kondensator-, Tauchspulen- und Bändchenmikrofon, etc.). Sie können elektroakustische Systeme mithilfe geeigneter Analogien in Ersatzschaltbilder überführen und so deren Betriebsverhalten charakterisieren. Die Studierenden können weiterhin die Richtcharakteristik von Wandlern beschreiben und kennen Grundlagen der akustischen Messtechnik sowie Kalibrierverfahren für elektroakustische Wandler.

Stoffplan: Elektromechanische und elektroakustische Analogien und Impedanzen; elektroakustische Wandlertypen (Schallempfänger und Schallsender); Richtcharakteristik; Messtechnik und Reziprozitätseichung.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Literaturempfehlungen: 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

Besonderheiten: 1L der Übung wird als Seminaraufgaben durchgeführt.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/elektroakustik/>

- **Elektrodynamisches Verhalten in dichtgepackter Elektronik**

| PNr: 3405

Englischer Titel: Electrical Performance of Electronic Packaging

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Grabinski, **Dozent:** Grabinski, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: a) Die Studierenden sind – soweit nicht schon in der VL "Theoretische Elektrotechnik" geschehen – grundlegend mit den mathematischen und physikalischen Grundlagen der Elektrodynamik vertraut und speziell b) können die in schnellen Digitalschaltungen auftretenden und die Schaltungsdynamik dominierenden elektrodynamischen Effekte verstehen und einordnen. Die Studierenden haben dabei folgende Befähigungen erworben: Kennenlernen, Verstehen, Anwenden und Beherrschen der beschriebenen elektrodynamischen Effekte. Darüberhinaus sind die Studierenden in der Lage zu beurteilen, welche Effekte für welche Schaltungen relevant sind.

Stoffplan: Allgemeines elektrodynamisches Verhalten und physikalische Effekte bei der Signalausbreitung in dichtgepackter Elektronik, Abstraktionsebenen der mathematischen Beschreibung, Einflüsse des Substrats auf die Signalausbreitung, Netzwerkmodelle, Simulation des Signalverhaltens für Verbindungsstrukturen, Messtechnik.

Vorkenntnisse: Elektrische Grundlagen

Literaturempfehlungen: Theorie und Simulation von Leitbahnen, Springer Verlag, Grabinski

Besonderheiten: keine

Webseite: http://www.ims.uni-hannover.de/elektrodynamisches_verhalten.html

• **Elektromagnetik in Medizintechnik und EMV** | PNr: 3210

Englischer Titel: Electromagnetics in Medical Engineering and EMC

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Koch, Dozent: Koch, Betreuer: Koch, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird in Form von übungsbegleitenden Hausübungen erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen die unter Stoffplan aufgelisteten Inhalte verstehen. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Fähigkeiten zur Modellbildung und Analyse komplexer Problemstellungen entwickelt. Methoden zur Problemlösung werden unter Einbeziehung der industriellen Praxis entwickelt.

Stoffplan: – Maxwell'sche Gleichungen, Grenzbedingungen – Wechselwirkung elektromagnetischer Felder mit Materie – Konstitutionsgleichungen leitfähiger, dielektrischer und magnetischer Werkstoffe – Effekte in biologischen Materialien – Anwendungen: Absorber, Ferritkacheln, Schirmung, Sicherheit in elektromagnetischen Feldern, Personenschutz –

Vorkenntnisse: Interesse an elektromagnetischen Feldern und keine Angst vor ein wenig Theorie.

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

• **Elektromagnetische Verträglichkeit** | PNr: 3202

Englischer Titel: Electromagnetic Compatibility

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Mantuffel, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit praktischer Übung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form einer zusätzlichen praktischen Blockübung erbracht.

Lernziele: Die Studierenden können – das Störkopplungsmodell systematisch auch auf große Systeme anwenden, – sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, – EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, – EMV-Schutzkonzepte entwickeln, – Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.

Stoffplan: Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,) Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der – Elektrotechnik – Signale und Systeme – Hochfrequenztechnik

Literaturempfehlungen: F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit“, 2. überarbeitete Auflage, eISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltung>

- **Elektrothermische Verfahren**
Englischer Titel: Electrothermal Processes

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Baake, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS
Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.
Lernziele: Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitative Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.
Stoffplan: Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung
Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

| PNr: 3315

- **Entwicklungsmethodik – Produktentwicklung I**
Englischer Titel: Methods and Tools for Engineering Design – Product Development I

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Lachmayer, **Prüfung:** Klausur (90min)

3 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS
Bemerkungen: Titel alt: Entwicklungsmethodik – Titel alt: Entwicklungsmethodik
Lernziele: Die Veranstaltung Entwicklungsmethodik vermittelt Wissen über das Vorgehen in den einzelnen Phasen der Produktentwicklung und legt den Schwerpunkt auf den Entwurf von technischen Systemen. Die Veranstaltung baut auf den Grundlagen der konstruktiven Fächer aus dem Bachelor-Studium auf. Die Studierenden: • identifizieren Anforderungen an Produkte und fassen diese in Anforderungslisten zusammen • wenden zur Lösungsfindung intuitive und diskursive Kreativitätstechniken an • stellen Funktionen mit Hilfe von allgemeinen und logischen Funktionsstrukturen dar und entwickeln daraus Entwürfe • vergleichen verschiedene Entwürfe und analysieren diese anhand von Nutzwertanalysen und paarweisem Vergleich
Stoffplan: Modulinhalte: - Vorteile des methodischen Vorgehens - Marketing und Unternehmensposition - Kreativität und Problemlösung - Konstruktionskataloge - Aufgabenklärung - Logische Funktionsstruktur - Allgemeine Funktionsstruktur - Physikalische Effekte - Entwurf und Gestaltung - Management von Projekten - Kostengerechtes Entwickeln
Vorkenntnisse: Grundlagen bzw. Kenntnisse zum Konstruieren erforderlich.
Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 1 - Konstruktionslehre; Springer Verlag; 2012 Roth, K.; Konstruieren mit Konstruktionskatalogen: Band 2 - Kataloge; Springer Verlag; 2012 Feldhusen, J.; Pahl/Beitz - Konstruktionslehre - Methoden und Anwendungen erfolgreicher Produktentwicklung; 8. Auflage; Springer Verlag; 2013
Besonderheiten: keine
Webseite: <https://www.ipeg.uni-hannover.de/>

| PNr: 3432

- **Entwurf integrierter digitaler Schaltungen**
Englischer Titel: Design of Integrated Digital Circuits

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Blume, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS
Lernziele: Die Studierenden kennen die IC-Entwurfsmethoden von der Transistorebene bis zu Hardware-Beschreibungssprachen. Sie können integrierte digitale Schaltungen mit elementaren Mitteln analysieren.
Stoffplan: Einleitung – MOS-Transistor-Logik – Grundsaltungen in MOS-Technik – Implementierungsformen integrierter Schaltungen – Entwurf integrierter Schaltungen mit Hardware-Beschreibungssprachen – Analyse integrierter Schaltungen

| PNr: 3407

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme, Digitalschaltungen der Elektronik

Literaturempfehlungen: H. Veendrick: "Nanometer CMOS ICs", Springer, 2007 – Y. Taur, T. Ning: "Fundamentals of Modern VLSI Devices", Cambridge University Press, 1998 – J. Uyemura: "CMOS Logic Circuit Design", Kluwer Academic Publishers, 1999 – N. Reifschneider: "CAE-gestützte IC-Entwurfsmethoden", Prentice Hall, 1998 – K. Itoh: "VLSI Memory Chip Design", Springer, 2001 – D. Jansen: "Handbuch der Electronic Design Automation", Carl Hanser Verlag, 2002 – R. J. Baker, H. W. Li, D. E. Byce: "CMOS Circuit Design. Layout, and Simulation", IEEE Press 1998 – R. Hunter, T. Johnson: "VHDL", Springer, 2007 – D. Perry: "VHDL", McGraw-Hill, 1998 – P. Ashenden: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 2002 – Das Skript zur Vorlesung und die Übungen sind im Netz herunterladbar.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik** | PNr: 3317
Englischer Titel: Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Baake, Dozent: Baake, Betreuer: Baake, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen.

Lernziele: Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und Kühlmöglichkeiten qualitativ und quantitativ untersuchen und auslegen können.

Stoffplan: Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen, unerwünschte Erwärmungseffekte bei stromdurchflossenen Leitern, dielektrischen und magnetischen Bauelementen, Thermisches Verhalten und Methoden der Kühlung elektrotechnischer und elektronischer Bauteile, anwendungsnahe Berechnungsverfahren und Schutzmaßnahmen

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **FPGA-Entwurfstechnik** | PNr: 3430
Englischer Titel: FPGA Design

– SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Blume, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen mit Hardware-Beschreibungssprachen auf FPGAs beschreiben und umsetzen. Sie kennen die Weiterentwicklungen bei rekonfigurierbarer Logik und deren Einsatz in anspruchsvollen technischen Anwendungen.

Stoffplan: 1. Technologie und Architektur von FPGAs – - Basis-Architekturen – - Routing-Switches – - Connection-Boxes – - Logikelemente – - embedded Memories – - Look-Up-Tables – - DSP-Blöcke – 2. Hardware-Beschreibungssprachen (VHDL, Verilog) – 3. Entwurfswerkzeuge für FPGAs – - Synthese, Platzierung, Routing, Timing-Analyse – 4. Dynamische und partielle Rekonfigurationsmechanismen – 5. Architekturentwicklungen – - eFPGA, MPGA, VPGA – 6. Softcore-Prozessoren auf FPGAs – 7. FPGA-basierte Anwendungen – - Emulatoren, Grafikkarten, Router, High-Performance-Rechensysteme

Vorkenntnisse: Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende, Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)

Literaturempfehlungen: Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006. – Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003. – Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A.: "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs", Kluwer, 1999. – Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007. – Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996. – Chang, H. et al: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999. – Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008. – Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007. – Meyer-Baese, U.:

"Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007. — Murgai, R.: "Logic Synthesis for Field Programmable Gate Arrays", Kluwer-Verlag, 1995. — Perry, D.: "VHDL", McGraw-Hill, 1998. — Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008. — Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente", Hanser-Verlag, 2001. — Tessier, R.; Burseson, W.: "Reconfigurable Computing for Digital Signal Processing: A Survey", Journal of VLSI Signal Processing 28, 2001, pp. 7-27. — Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/>

- **Fahrzeug-Fahrgeweg-Dynamik** | PNr: 3204
Englischer Titel: Road Vehicle Dynamics

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wangenheim, Dozent: Wangenheim, Betreuer: u.a., Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden können das Zusammenwirken der Komponenten Fahrzeug, Fahrwerk, Reifen und Fahrbahn beschreiben. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage: • Die im Reifen-Fahrbahn-Kontakt auftretenden Relativbewegungen und daraus resultierenden Kräfte und Momente durch geeignete Modelle unterschiedlicher Komplexität darzustellen • Geeignete mechanische Modelle für verschiedene Fragestellungen der Vertikaldynamik zu bilden, diese mathematisch zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren • Verschiedene Anregungsarten aus Fahrbahn und Fahrzeug zu benennen und mathematisch zu beschreiben • Schwingungszustände während der Fahrt in Bezug auf Fahrsicherheit und Fahrkomfort zu beurteilen • Die Auswirkungen von Fahrzeugschwingungen auf die Gesundheit und das Komfortempfinden der Insassen zu beurteilen

Stoffplan: Inhalte: • Reifen-Fahrbahn-Kontakt & Reibung • Schwingungersatzsysteme für Fahrzeugvertikalschwingungen • Harmonische, periodische, stochastische Schwingungsanregung • Fahrbahn- und Aggregatanregungen am Fahrzeug • Karoserieschwingungen • Aktive Fahrwerke

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV, Maschinendynamik

Literaturempfehlungen: Schramm, D.; Hiller, M.; Bardini, R.: Modellbildung und Simulation der Dynamik von Kraftfahrzeugen, Springer, 2013. M. Mitschke, H. Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge, Springer, 2004. K. Knothe, S. Stichel: Schienenfahrzeugdynamik, Springer, 2003. K. Popp, W. Schiehlen: Ground Vehicle Dynamics, Springer, 2010.

Besonderheiten: Matlab-basierte Semesteraufgabe als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

Webseite: <http://www.ids.uni-hannover.de>

- **Formale Methoden der Informationstechnik** | PNr: 3605
Englischer Titel: Formal Methods in Computer Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Olbrich, Dozent: Olbrich, Betreuer: Olbrich, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen grundlegende mathematische Methoden, die in der modernen Informationstechnik verwendet werden. Einen speziellen Schwerpunkt bilden dabei kombinatorische Optimierungsmethoden, die bei der Entwicklung von Hard- und Softwaresystemen, so z.B. beim Entwurf mikroelektronischer Schaltungen, von besonderer Bedeutung sind. — Inhalte sind: Einfache kombinatorische Probleme, Grundzüge der Logik, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, Kombinatorische Optimierung: Problemklassen, Lösungsverfahren, Lineare und quadratische Optimierung und Komplexität von Algorithmen.

Stoffplan: Abzählmethoden der Kombinatorik, Aussagen- und Prädikatenlogik, Mengen und Relationen, Komplexitätstheorie, Grundzüge der Graphentheorie, Bäume, kombinatorische Optimierung

Webseite: http://www.ims.uni-hannover.de/formale_methoden_der_information.html

- **Future Internet Communications Technologies** | PNr: 3644
Englischer Titel: Future Internet Communications Technologies

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die die Funktionsweise und die Grenzen aktueller Internettechnologie und haben ein Verständnis über ausgewählte Technologien, die das Internet der nächsten Generation prägen. Sie kennen die bestehende TCP/IPv4 Protokollarchitektur (mit ihren Grenzen), sowie aktuelle Entwicklungen wie die Einführung von IPv6, aktuelle TCP Congestion Control Algorithmen, Multi-Path TCP, adaptive Streaming Technologien z.B. DASH, Architekturen und Mechanismen für Quality of Service sowie OpenFlow und Software Defined Networking (SDN).

Stoffplan: Einführung in die Internet Technologie und Architektur: -Internet Architektur, -Protokollstapel (TCP/IP), -Internet Anwendungen und Dienste. Paketvermittlung: -Packet Switching, -Router Architektur, -Software Router, -OpenFlow. Staukontrolle (Congestion Control): -Adaptive AIMD Staukontrolle, -Aktuelle Entwicklungen in der Staukontrolle (BIC, CUBIC), -Staukontrolle für unzuverlässige Übertragung (DCCP, TFRC), -Multi-Pfad Staukontrolle (MPTCP). Multimediakommunikation: -Multimedia Anwendungen und Dienste, -Skalierbare Video Codecs, -Internet Protokolle für Multimedia, -Dienstgütemechanismen und -architekturen, -Staukontrolle für adaptive Video Anwendungen.

Vorkenntnisse: Rechnernetze

Literaturempfehlungen: Vorlesungsfolien, Research Papers und Surveys. Textbuch J. F. Kurose und K. W. Ross "Computer Networks: A Top-Down Approach" für den Stand des Wissens im Bereich der Internet Protokolle und Technologien.

Besonderheiten: Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/future-internet-communications-technologies/>

- **Graph-based Machine Learning**

| PNr: 3667

Englischer Titel: Graph-based Machine Learning

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Dockhorn, Dozent: Dockhorn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: Basic concepts and methods of graph-based machine learning as well as related methods for decision support. Students learn about exemplary applications of graph-based models and understand how they work. Furthermore, they are enabled to select, adapt and evaluate models for new applications.

Stoffplan: - Introduction to Graphs, Types of Graphs, Disease Propagation/Social Networks and other Applications - - Markov Processes, Markov Chains - - Markov Random Fields - - Basics of Probability Theory, Bayes Theorem, Representation of Uncertain Information - - Independence, Decomposition, Bayes Networks - - Probabilistic Reasoning, Propagation, Naive Bayes - - Parameter Learning, Structure Learning - - Causal Networks - - Graph Clustering, Random Walks, Node2Vec - - Graph Neural Networks -

Vorkenntnisse: For attending the lecture it is strongly recommended to have basic knowledge in the following areas: AI (Nejdl), Machine Learning (Rosenhahn).

Literaturempfehlungen: - Christian Borgelt, Matthias Steinbrecher, und Rudolf Kruse. Graphical Models: Representations for Learning, Reasoning and Data Mining (2. Auflage). John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom, 2009. - - Finn V. Jensen. An Introduction to Bayesian Networks. UCL Press, London, United Kingdom, 1996 - - L. Wu, P. Cui, J. Pei, and L. Zhao. Graph Neural Networks - Foundations, Frontiers, and Applications. Springer, Singapore, 2022 -

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Grundlagen der Akustik**

| PNr: 3564

Englischer Titel: Fundamentals of Acoustics

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: früher: Elektroakustik I – ehemaliger Titel: Elektroakustik I; mit Seminarvortrag als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden können verschiedene akustische Wellenfelder mit und ohne räumliche Begrenzungen (Dukte) beschreiben und kennen deren physikalische Ausbreitungseigenschaften (Schallfeldimpedanzen und Schallenergie). Sie kennen Messmethoden, Phänomene und Modelle zur Raumakustik (Nachhallzeit, Raumimpulsantwort) und die grundlegenden Eigenschaften der Wellenausbreitung in Absorbern sowie das Anpassungsgesetz für den Übergang vom freien Wellenfeld in den Absorber. Neben der Entstehung des menschlichen Sprachklangs kennen die Studierenden weiterhin die grundlegende Funktionsweise des menschlichen Hörsinns sowie grundlegende Phänomene aus dem Bereich der monauralen und binauralen Psychoakustik.

Stoffplan: Wellengleichung und Wellenfelder; Hörner und Dukte; Dissipation, Reflexion, Brechung und Absorption von Schallwellen; Raumakustik; Sprachentstehung; Hörphysiologie und Psychoakustik

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Literaturempfehlungen: 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4) Room Acoustics, H. Kuttruff, Elsevier. – 5) Psychoakustik, E. Zwicker, Springer. – 6) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

Besonderheiten: 1L der Übung wird als Seminarvortrag durchgeführt.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/>

- **Grundlagen der Betriebssysteme**

| PNr: 3601

Englischer Titel: Introduction to Operating Systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Lohmann, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Neben der Vorlesung wird es im 14-tägigen Wechsel Hörsaalübungen und Programmierübungen (C) in Kleingruppen geben.

Lernziele: Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über den Aufbau, Funktionsweise und systemnahe Verwendung von Betriebssystemen. Die Studierenden lernen am Modell einer Mehrebenenmaschine, Betriebssystemabstraktionen wie Prozesse, Fäden, virtueller Speicher, Dateien, Gerätedateien und Interprozesskommunikation sowie Techniken für deren effiziente Realisierung kennen. Dazu gehören Strategien für das Prozessscheduling, Latenzminimierung durch Pufferung und die Verwaltung von Haupt- und Hintergrundspeicher. Weiterhin kennen sie die Themen Sicherheit im Betriebssystemkontext und Aspekte der systemnahen Softwareentwicklung in C. In den vorlesungsbegleitenden Übungen haben sie Stoff anhand von Programmieraufgaben in C aus dem Bereich der UNIX-Systemprogrammierung praktisch vertieft. Die Studierenden kennen vordergründig die Betriebssystemfunktionen für Einprozessorsysteme. Spezielle Fragestellungen zu Mehrprozessorsystemen (auf Basis gemeinsamen Speichers) haben sie am Rande und in Bezug auf Funktionen zur Koordinierung nebenläufiger Programme kennen gelernt. In ähnlicher Weise kennen sie das Thema Echtzeitverarbeitung ansatzweise nur in Bezug auf die Prozesseinplanung.

Stoffplan: Einführung – Grundlegende BS-Konzepte – Systemnahe Softwareentwicklung in C – Dateien und Dateisysteme – Prozesse und Fäden – Unterbrechungen, Systemaufrufe und Signale – Prozesseinplanung – Speicherbasierte Interaktion – Betriebsmittelverwaltung, Synchronisation und Verklemmung – Interprozesskommunikation – Speicherorganisation – Speichervirtualisierung – Systemsicherheit und Zugriffsschutz

Vorkenntnisse: Grundlagen der Rechnerarchitektur, notwendig; Programmieren in C, notwendig.

Literaturempfehlungen: Siehe Veranstaltungswebseite.

Webseite: https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_GBS

- **Grundlagen der Datenbanksysteme**

| PNr: 3627

Englischer Titel: Introduction to Database Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Vidal, Dozent: Vidal, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im SS
Sprache: Englisch

Bemerkungen: Ehemalig: "Einführung in die Datenbankprogrammierung". –

Lernziele: Das Modul führt in die Prinzipien von Datenbankmodellen, -sprachen und -systemen sowie in den Umgang damit ein. Die Lernziele sind: – Datenmodellierung verstehen; Datenbankschemata erstellen und transformieren. – Anfrage- und Updateaufgaben analysieren; einfache bis komplexe Anweisungen in der Datenbanksprache SQL erstellen. – Die Semantik von Anfragen in der Relationenalgebra erklären. – Paradigmen von Anfragesprachen kennen. – Algorithmen für Anfrageausführung kennen und verstehen; deren Kosten berechnen; Anfrageoptimierung nachvollziehen. – SQL-Einbettung in Programmiersprachen kennen; Datenbankanwendungen programmieren. – Datenbankverhalten im Mehrbenutzerbetrieb verstehen; Serialisierbarkeit prüfen.

Stoffplan: – Prinzipien von Datenbanksystemen. – Datenmodellierung: Entity-Relationship-Modell, Relationenmodell. – Relationale Anfragesprachen: Anfragen in SQL, Semantik in der Relationenalgebra. – Anfrageausführung und -optimierung. – Updates und Tabellendefinitionen in SQL. – Datenbankprogrammierung in PL/pgSQL und JDBC. – Mehrbenutzerbetrieb: Synchronisation von Transaktionen.

Vorkenntnisse: Notwendig: Programmieren I/II, Datenstrukturen und Algorithmen. Wünschenswert: Grundlagen der Software-Technik.

Literaturempfehlungen: Lehrbücher (in der jeweils aktuellsten Auflage): Elmasri/Navathe: Grundlagen von Datenbanksystemen. Kemper/ Eickler: Datenbanksysteme – Eine Einführung. Saake/Sattler/Heuer: Datenbanken – Konzepte und Sprachen. Saake/Sattler/Heuer: Datenbanken – Implementierungstechniken. Außerdem: eigene Begleitmaterialien (Folienkopien unter StudIP)

Webseite: [Stud.IP](#)

- **Grundlagen der IT-Sicherheit**

| PNr: 3662

Englischer Titel: Foundations of IT Security

- SS 2024 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Dürmuth, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Lehrveranstaltung umfasst eine Einführung in Themen der Computersicherheit. Die Studierenden kennen Motive und Grundlagen der IT-Sicherheit. Sie haben Kenntnisse der angewandten Kryptographie, von Malware und Reverse Engineering erlangt. Sie verstehen die Grundlagen der Authentisierung, der Zugriffskontrolle sowie der Netzwerk- und Internetsicherheit.

Stoffplan: –Motivation für IT Sicherheit. –Grundlagen der IT Sicherheit. –Angewandte Kryptographie. –Malware und Reverse Engineering. –Authentisierung und Zugriffskontrolle. –Netzwerk- und Internetsicherheit. –Benutzbare IT-Sicherheit.

Vorkenntnisse: Programmierkenntnisse in Java oder Python

Literaturempfehlungen: In der Lehrveranstaltung.

Webseite: <https://www.sec.uni-hannover.de/>

- **Grundlagen der Nachrichtentechnik**

| PNr: 3506

Englischer Titel: Fundamentals of Communications Engineering

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, Betreuer: Geck, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden lernen die Grundprinzipien nachrichtentechnischer Übertragungssysteme kennen und verstehen. Aufbauend auf grundlegenden mathematisch, theoretischen Zusammenhängen zur Beschreibung von Signalen erhalten die Studierenden einen Überblick über das Systemkonzept von Nachrichtenübertragungssystemen. Die einzelnen Systemkomponenten werden auf Basis ihrer mathematischen Beschreibung

diskutiert. Hieraus werden Einflussparameter auf das Verhalten des Gesamtsystems abgeleitet. Neben den konstruktiven Systemblöcken beinhaltet dies auch den physikalischen Übertragungskanal. Die Studierenden werden so in die Lage versetzt, nachrichtentechnische Systeme in ihrer Gesamtheit zu verstehen und deren Leistungsfähigkeit qualifiziert bewerten zu können.

Stoffplan: Mathematische Beschreibung von Signalen zur Nachrichtenübertragung, Aufbau und Struktur von nachrichtentechnischen Systemen, Systemkomponenten und Systemblöcke, Einflussparameter und deren Charakterisierung, Bewertung von Nachrichtenübertragungssystemen

Vorkenntnisse: Stark empfohlen: Vorlesung "Signale und Systeme"

Webseite: <http://www.hft.uni-hannover.de/>

- **Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker** | PNr: 3412
Englischer Titel: Basics of Quantum Mechanics for Engineers

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Grabinski, Dozent: Grabinski, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Laborübung als Studienleistung.

Lernziele: Nach erfolgreichem Besuch der Vorlesung ist der/die Studierende in der Lage, mit Begriffen wie z.B. Hamiltonoperator, Schrödingergleichung, bra- und ket-Vektoren als Elemente des Hilbert-Raums, Tunneleffekt sowie Elektronenspin sicher umzugehen. Ferner ist sie/er imstande, bereits aus dem klassischen Bereich bekannte Begriffe wie etwa elektrische Leitfähigkeit oder auch das Vorzeichen beim Hall-Effekt quantenmechanisch einzuordnen und damit erst wirklich zu verstehen, was klassisch leider nicht möglich ist.

Stoffplan: - Hamiltonsche Formulierung der Mechanik. - Plancksches Wärmestrahlungsgesetz und Wirkungsquantum. - Lichtquanten und Bohrsches Atommodell. - Schrödingergleichung. - Operatordarstellung. - Dirac-Formalismus. - Korrespondenzprinzip. - Drehimpuls und Spin. - Anwendung auf einfache Modellsysteme.

Vorkenntnisse: Empfohlen ggf: Elektrische Grundlagen.

Literaturempfehlungen: Detailliertes Manuskript; sonst umfangliche Literaturangabe in der Vorlesung.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de>

- **Grundlagen der Rechnerarchitektur** | PNr: 32
Englischer Titel: Introduction to Computer Architecture

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Brehm, Dozent: Brehm, Betreuer: Pusz, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Übung (nur im SS): wöchentlich 2 h Gruppenübung – Testatklausur mit Bonuspunkteregelung – Vorlesungsmaterialien in Stud.IP (<http://www.elearning.uni-hannover.de>)

Lernziele: Der Studierende lernt grundlegende Konzepte der Rechnerarchitektur kennen. Ausgangspunkt sind endliche Automaten, Ziel ist der von Neumann-Rechner und RISC. Der Studierende soll die wichtigsten Komponenten des von Neumann-Rechners und der RISC-Prozessoren verstehen und beherrschen und in der Lage sein, einfache Prozessoren fundiert auszuwählen und zu verwenden.

Stoffplan: Systematik, Information, Codierung (FP, analog), Automaten, HW/SW-Interface, Maschinensprache, Der von-Neumann-Rechner, Performance, Speicher, Ausführungseinheit (EU), Steuereinheit (CU), Ein-/Ausgabe, Microcontroller, Pipeline-Grundlagen, Fallstudie RISC

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme (notwendig) Programmieren (notwendig)

Literaturempfehlungen: Klar, Rainer: Digitale Rechenautomaten, de Gruyter 1989 – Patterson, Hennessy: Computer Organization & Design, The Hardware /Software Interface, Morgan Kaufmann Publishers (2004) – Hennessy, Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publ. (2003) – Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Springer, Berlin (September 2002)

Webseite: https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_GRA

- Grundlagen der Software-Technik

| PNr: 3618

Englischer Titel: Introduction to Software Engineering

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Schneider, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: In Kleingruppen (ca. 2-4 Personen) werden im Rahmen der Übungsgruppen zum Beispiel eine vollständige Spezifikation geschrieben; aufgrund einer anderen Spezifikation Testfälle entwickelt; eine Architektur mit Design Patterns aufgebaut. Dies erstreckt sich über mehrere Wochen und soll nicht von einer Person alleine bearbeitet werden. Es dient der Entwicklung praktischer Fähigkeiten. Die Vorlesung mit Übungen wird auf jeden Fall gehalten, notfalls online.

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen der Softwaretechnik sowie wichtige Begriffe und Konzepte. Sie können die Grundtechniken beurteilen und bei einem Software-Projekt mitwirken. NEU: Durch größere Gruppenarbeiten lernen Studierende, wie man gemeinsam eine Spezifikation, einen Projektplan u.a. entwickelt.

Stoffplan: Motivation für Software Engineering. Prinzipien des Software Engineering in klassischen und in agilen Projekten. Erhebung von und Umgang mit Anforderungen. Entwurfsprinzipien und SW-Architektur. Software-Prozesse: Bedeutung, Handhabung und Verbesserung. Grundlagen des SW-Tests (eigene Vorlesung im Sommersemester zur Vertiefung). SW- Projektmanagement und die Herausforderungen an Projektmitarbeiter. Damit eine Software Engineering Technik erfolgreich eingesetzt werden kann, muss sie technisch, ökonomisch durchführbar und für die beteiligten Menschen akzeptabel sein. Diese Überlegung spielt in jedem Kapitel eine große Rolle.

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse von Java-Programmierung, z.B. durch erfolgreichen Besuch von Programmieren II (Java). In der Vorlesung wird Java-Code gezeigt und besprochen. Dazu sollten Sie in der Lage sein, auch wenn Sie nicht Informatik studieren. Diese Vorlesung ist in eine Reihe von Informatik-Vorlesungen eingebettet und beginnt nicht ganz von vorne.

Literaturempfehlungen: In der Lehrveranstaltung. Es werden verschiedene Bücher zu den einzelnen Themen empfohlen.

Webseite: <http://www.se.uni-hannover.de>

- Grundlagen der elektrischen Energieversorgung

| PNr: 3324

Englischer Titel: Principles of Electric Power Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Prüfung: Klausur (100min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Eine Studienleistung ist nachzuweisen, diese kann nur im SoSe absolviert werden und besteht aus einem zu bestehenden Test und Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. – Eine Studienleistung ist nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus einem zu bestehenden Test und Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Studienleistung kann nur im SoSe absolviert werden.

Lernziele: Die Studierenden erlangen ein einführendes, grundlegendes Verständnis des Aufbaus und der Wirkungsweise von elektrischen Energiesystemen und deren Betriebsmitteln. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: – mit der komplexen Zeigerdarstellung, dem Verbraucherzählpeilsystem und der Strangersatzschaltungen umgehen und dieses auf beliebige Netze anwenden – den Aufbau und die Funktionsweise von symmetrischen elektrischen Energieversorgungssystemen und Betriebsmitteln für den stationären Zustand erklären – das Verhalten des Systems und der Betriebsmittel im Normalbetrieb und bei symmetrischen Fehlern erläutern – Betriebsmittel- und Systemmodelle erstellen, parametrieren und Berechnungen von symmetrischen elektrischen Systemen für den stationären Zustand auf Basis von erlernten Berechnungsverfahren eigenständig durchführen – die statische Stabilität beurteilen und Frequenzabweichungen bei Leistungsdifferenzen bestimmen

Stoffplan: Aufgaben der Elektrischen Energieversorgung. energiewirtschaftliche Grundlagen. Zeigerdarstellung. Zählpeilsysteme. Strangersatzschaltung. Aufbau und Funktionsweise von elektrischen Energieversor-

gungssystemen und ihrer Betriebsmittel. Verhalten des Systems im Normalbetrieb und bei Störungen. Statische Stabilität. Frequenzregelung. Kurzschlussfestigkeit elektrischer Anlagen. Vorlesungsinhalte: - Elektrische Energieversorgung in Vergangenheit und Zukunft, Aufbau, Netzformen und Schaltanlagen - Drei- und Vierleiter-Drehstromsysteme - Kraftwerke, Generatoren - Transformatoren - Freileitungen - Kabel - Drosselspulen, Kondensatoren und Kompensation - Kurzschluss und Kurzschlussberechnung - Übertragungsverhältnisse - Stabilität der Energieübertragung - Anpassung der Erzeugung an den Bedarf - Kurzschlussfestigkeit elektrischer Anlagen

Literaturempfehlungen: Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019. Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Grundlagen der elektrischen Messtechnik**

| PNr: 3104

Englischer Titel: Basics of Electrical Measurement Technology

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Bunert, Dozent: Bunert, Betreuer: Bunert, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Dozenten/Prüfer wechseln jährlich. – Übungsbegleitend werden praktische Messtechnik-Versuche von den Studierenden durchgeführt.

Lernziele: Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden- und Verfahren auf dem Gebiet der analogen und digitalen Messtechnik und können sie anwenden.

Stoffplan: Einführung in die elektrische Messtechnik (Grundbegriffe und Definitionen; Messprinzipien und -verfahren; Normale, Gesetze, Normen, Vorschriften, Organisationen, Einheiten; Bereiche, Kenngrößen, Eigenschaften von Messeinrichtungen; Messfehler, Fehlergrenzen, Fehlerklassen, Statistik) – Dynamisches Verhalten von elektromechanischen und digitalen Messgeräten (Drehspulmesswerk, Elektrodynamisches Messwerk, dynamisches Verhalten elektromechanischer Messgeräte; Aufbau und Frequenzverhalten von digitalen Messgeräten) – Messgrößenumformung und -wandler (Spannungs-Strom-Umformung, Frequenzabhängigkeit, Leistungs-Strom-Umformung; Messbereichsanpassung/-erweiterung; Transformatorische Wandler; Stromzangen; Gleichrichter, Formfaktor, Umrechnung; Wichtige elektronische Messschaltungen mit Operationsverstärkern) – Einführung in die digitale Messtechnik (Abtastung, Nyquist-Kriterium, Sample-Hold-Schaltungen; DA-Umsetzer, AD-Umsetzer; Fehler bei DA-/AD-Umsetzung; Zeit- und Frequenzmessung) – Messung und Darstellung schnell veränderlicher Signale (Oszilloskop: Eingangsstufe, Interleaving, Signalrekonstruktion, Tastköpfe, Lissajous-Figuren, Augendiagramm; Spektrumanalysator: Aufbau und Funktionsweise)

Vorkenntnisse: Gleich- und Wechselstromnetzwerke, Elektrische und magnetische Felder

Literaturempfehlungen: Lerch: Elektrische Messtechnik; Springer-Verlag. – Mühl: Elektrische Messtechnik; Springer Vieweg. – Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag. – Kienke, Kronmüller, Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker; Springer-Verlag.

Besonderheiten: Online-Hausübung: Für Studierende aus dem Studiengang "Nachhaltige Ingenieurwissenschaft" ist als Leistungsnachweis in der Mitte des Sommersemesters die übungsbegleitende Online-Hausübung zwingend zu bestehen. – Für alle Studierenden der Elektrotechnik und der meisten anderen Studiengänge ist diese Hausübung im Rahmen der Hörsaalübung vorgesehen.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/grundlagenstudium/>

- **Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft**

| PNr: 3262

Englischer Titel: Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Kranz, Dozent: Kranz, Betreuer: Kranz, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

Stoffplan: Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Skript

Besonderheiten: Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Grundzüge der Konstruktionslehre / Konstruktives Projekt I** | PNr: 112
Englischer Titel: Fundamentals of Product Design

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Lachmayer, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul vermittelt die Grundlagen des Konstruierens, des technischen Zeichnens sowie die Auswahl und Berechnung wichtiger Maschinenelemente. Darüber hinaus werden grundlegende Zusammenhänge der Produktinnovation und der Entwicklungsmethodik gelehrt. Die Studierenden: • erlernen die Grundlagen des Technischen Zeichnens • kennen wichtige Maschinenelemente und berechnen diese • wenden grundlegende Zusammenhänge der Entwicklungsmethodik an • wenden für die Konstruktion von Produkten relevanten Werkzeuge an • identifizieren für die Konstruktion und Gestaltung von Produkten relevante Bauelemente

Stoffplan: Modulinhalte: • Technisches Zeichen • Getriebetechnik • Bauelemente von Getrieben • Konstruktionswerkstoffe und Werkstoffprüfung • Festigkeitsberechnung • Verbindungen

Vorkenntnisse: Technische Mechanik II

Literaturempfehlungen: Umdruck zur Vorlesung Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Für alle Studiengänge, bei denen das Modul "Grundzüge der Konstruktionslehre" über 5 ECTS verfügt, ist zusätzlich eine Teilnahme am "Konstruktiven Projekt 1" erforderlich. Beide Veranstaltungen können im selben Semester besucht werden.

Webseite: <http://www.ipeg.uni-hannover.de/>

- **Halbleitertechnologie** | PNr: 3408
Englischer Titel: Semiconductor Technology

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Krügener, Prüfung: Klausur

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Kurzklausuren als Studienleistung

Lernziele: Diese Vorlesung vermittelt Grundkenntnisse der Prozesstechnologie für die Herstellung von integrierten Halbleiterbauelementen der Mikroelektronik. Die Studierenden lernen Einzelprozessschritte zur Herstellung von Si-basierten mikroelektronischen Bauelementen und Schaltungen sowie analytische und messtechnische Verfahren zur Untersuchung von mikroelektronischen Materialien und Bauelementen kennen.

Stoffplan: - Technologietrends – - Wafer-Herstellung – - Technologische Prozesse – - Dotieren, Diffusion, Ofenprozesse – - Implantation – - Oxidation – - Schichtabscheidung – - Planarisieren – - Lithografie – -

Nasschemie – - Plasmaprozesse – - Metrologie – - Post-Fab Verarbeitung

Literaturempfehlungen: - U. Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie, Springer, 2019, ISBN 978-3-658-23444-7 – - B. Hoppe: Mikroelektronik Teil 2 (Herstellungsprozesse für integrierte Schaltungen), Vogel-Fachbuchverlag , 1998 ISDN 8023 1588 – - S.M. Sze: VLSI Technology, McGraw Hill, 1988. Hill, 1988. Y. Nishi and R. Doering: Handbook of Semiconductor Manufacturing Technology , Marcel Dekker, Inc. 2000. , Inc. 2000. – - S. Wolf, R.N.Tauber: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol.1: Process Technology, Lattice Press, 2000

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/halbleitertechnologie/>

- **Hochspannungsgeräte I**

| PNr: 3326

Englischer Titel: High Voltage Apparatus I

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.

Stoffplan: Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; – Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); – Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; – Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Hochspannungsgeräte II**

| PNr: 3340

Englischer Titel: High Voltage Apparatus II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungssysteme vergleichen und beurteilen und erlangen Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.

Stoffplan: Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation) – Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) – Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) – Supraleitende Betriebsmittel – Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) – Isolationskoordination und Normen – Blitzschutz und EMV –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0 – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5 –

H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9 – A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999 – R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76 A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, ISBN 978-3642166099 –

Besonderheiten: Exkursion

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Hochspannungstechnik I** | PNr: 3333
Englischer Titel: High Voltage Technique I

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Werle, **Dozent:** Werle, **Betreuer:** Werle, **Prüfung:** Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ab SoSe 2021 jährlich im SoSe angeboten – mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse der Hochspannungserzeugung und -messung sowie zu den Themen elektrostatisches Feld und Durchschlag in Isolierstoffen.

Stoffplan: Einführung in die Hochspannungstechnik – Erzeugung hoher Wechselspannungen – Erzeugung hoher Gleichspannungen – Erzeugung hoher Stoßspannungen – Messung hoher Wechselspannungen – Messung hoher Gleichspannungen – Messung hoher Stoßspannungen – Grundlagen des elektrostatischen Feldes – Elektrische Felder in Isolierstoffen – Durchschlagmechanismen – Durchschlag in Gasen – Durchschlag in flüssigen und festen Isolierstoffen.

Vorkenntnisse: Grundlagen Elektrotechnik – Grundlagen Physik.

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik; Springer Verlag – G. Hilgarth: Hochspannungstechnik; Teubner Verlag – D. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik; Vieweg Verlag – H. Ryan: High Voltage Engineering and testing; IEE Power and Energy series 32.

Besonderheiten: Hochspannungsvorführung in der Hochspannungshalle.

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de/>

- **Hochspannungstechnik II** | PNr: 3334
Englischer Titel: High Voltage Technique II

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

Stoffplan: Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; – Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; – Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Industrielle Elektrowärme** | PNr: 3335
Englischer Titel: Industrial Applications of Electroheat

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Baake, **Dozent:** Baake, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.

Stoffplan: Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

• **Informationstheorie** | PNr: 3509
Englischer Titel: Information Theory

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, **Dozent:** Ostermann, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Informationstheorie. Diese dient der mathematischen Behandlung von Nachrichtenübertragungssystemen. Sie gestattet es, verschiedene Übertragungsverfahren zu vergleichen und die einzelnen Komponenten eines Übertragungssystems zu optimieren. Nach erfolgreichem Abschluß des Moduls wissen die Studierenden, wie ein Übertragungssystem durch mathematische Modelle beschrieben wird. Ausgehend von diesen Modellen haben sie die Codierung und Decodierung eines Systems mit Methoden der Informationstheorie gelernt. Sie können die Konzepte der Informationstheorie, der Quellencodierung und der Rate -Distortion-Theorie erläutern. Sie sind in der Lage, verschiedene Verfahren in Bezug auf konkrete Anwendungsfälle zu analysieren und zu beurteilen.

Stoffplan: Einführung, Quellenmodelle, Redundanzreduzierende Codierung, Kanäle, Kanalcodierung, Irrelevanzreduzierende Codierung, Quantisierung.

Vorkenntnisse: Vorlesung "Statistische Methoden" empfehlenswert

Literaturempfehlungen: Gallager, R.G.: Information Theory and Reliable Communication John Wiley and Sons; New York 1968. Berger, T.: Rate Distortion Theory; Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971. Cover, T.M.: Elements of Information Theory, John Wiley and Sons;2006.

Besonderheiten: 2 Laborübungen als Studienleistung

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/InfoTheor/>

• **Kabel in der elektrischen Energieversorgung** | PNr: 3362
Englischer Titel: Cables in Electric Power Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Stemmler, **Dozent:** Stemmler, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 SE, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Kabelseminar als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiekabel, die Physik der Hochspannungskabel, Schutzmaßnahmen, Erdung, Korrosionsschutz, Bauarten, mechanische und thermische Eigenschaften, Transport, Legung und Montage, Abschluss- und Verbindungstechnik, liberalisierter Strommarkt, die Auswirkungen des Wettbewerbs auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze. Des weiteren sind genehmigungsrechtliche Fragen, die Planung von Kabelnetzen, die Wirtschaftlichkeit von Kabelanlagen, Kabelpläne, Fehlerortbestimmung, Messverfahren, Zuverlässigkeit, Zwischen- und Endverkabelung und Kabel- und Freileitungen Inhalte der Vorlesung. Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Nachrichtenkabeln: Glasfaserleitungen, Luftkabel auf Starkstromleitungen, Sekundärkabel in Hochspannungsanlagen, deren Herstellung und Verwendung. Sie kennen zudem die Beeinflussungsmöglichkeiten und Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen sowie die Kabellegung bei Luftkabel, Erd- oder Röhrenkabel. Sie verfügen Wissen über den liberalisierten Strommarkt

mit seinen Auswirkungen auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze.

Stoffplan: Energie- und Nachrichtenkabel, Betrieb von Kabelnetzen, Schutzmaßnahmen, Korrosionsschutz, Umweltwirkungen, Wirtschaftlichkeit, Störungsstatistik, Planungskriterien, Stadt-, Regional-, Industrienetze, Sternpunktbehandlung, Kabelprüfung, Sicherheitsbestimmungen

Vorkenntnisse: Benötigte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung". Wünschenswerte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Elektrische Energieversorgung 1".

Literaturempfehlungen: Skript, Vorlesungsumdruck

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe** | PNr: 3376
Englischer Titel: Components and their Insulating Materials in High Voltage Transmission Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Pöhler, Werle, **Dozent:** Pöhler, Werle, **Betreuer:** Pöhler, Werle, **Prüfung:** mündl. Prüfung

3 V + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Poster-Session als Studienleistung, ersetzt LV "Komponenten der Hochspannungsübertragung" NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar

Lernziele: Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und der Welt. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden kennen Anforderungen an die diversen im Netz verbauten Isoliersysteme. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

Stoffplan: Klassifizierung und Aufgaben von Isolierstoffen, Herstellung und Eigenschaften von Isolierstoffen, Isoliergase, Isolierflüssigkeiten und Isolierfeststoffe, Mischdielektrika, Fehler in Isolierstoffen und ihre Folgen, Auswahl, Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer von Isoliersystemen energiewirtschaftliche Grundlagen, Schalttechnik: Theorie und Praxis, HS-Schaltgeräte und -anlagen, über- und unterirdische Energieübertragung, Netzausbau, Instabilitäten im Netz, Flexible AC Transmission Systems (FACTS), Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ), Off-shore Windenergie.

Vorkenntnisse: Hilfreich: Hochspannungstechnik I / II

Literaturempfehlungen: Hochspannungstechnik (A. Küchler), Vorlesungsskript

Besonderheiten: Die Studienleistung besteht aus der Bearbeitung eines vom Dozenten vergebenem aktuellen Thema aus dem Fachbereich und dessen Präsentation an einem Termin im Laufe des Semesters.

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Kraftwerkstechnik I** | PNr: 3433
Englischer Titel: Power Plant Technology I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Scharf, **Prüfung:** noch nicht bekannt

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Tutorium als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Umwandlung von Primärenergie in elektrische Energie. Ein besonderer Fokus liegt auf dem nachhaltigen Umgang sowie der Effizienzsteigerung bei der Nutzung von Rohstoffen und dem Beitrag der thermischen Kraftwerke in der Energiewende. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • das Spannungsfeld aus Ökologie, Ökonomie und Versorgungssicherheit zu verstehen, dem die Energieversorgung unterliegt, • die thermodynamischen Grundlagen auf technische Sachverhalte in der Kraftwerkstechnik anzuwenden, • die unterschiedlichen Arten der Stromerzeugung (konventionell und erneuerbar) zu erläutern und miteinander zu vergleichen, • den Aufbau und die Wirkungsweise von Energiewandlungsanlagen zu verstehen und anhand thermodynamischer Gesetze zu beschreiben, • die Möglichkeiten zur Verbesserung von Energiewandlungsanlagen zu verstehen und praxisrelevante Optimierungen anhand von Diagrammen zu bewerten und die

Wirkungsweise kombinierter Energiewandlungsanlagen zu verstehen und Vor- und Nachteile der Technologie zu benennen.

Stoffplan: Inhalt: • Umwandlung von Primärenergie in elektrische Energie • Energiedirektumwandlung • Funktionsweise einfacher Wärme- und Verbrennungskraftanlagen • Funktionsweise verbesserter Wärme- und Verbrennungskraftanlagen • Kombinierte Kraftwerksprozesse • Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Vorkenntnisse: Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009

Besonderheiten: Zur Vertiefung der erworbenen Erkenntnisse aus der Vorlesung und der Übung werden Hausübungen auf der E-Learning-Plattform ILIAS durchgeführt.

Webseite: <http://www.ikw.uni-hannover.de>

- **Künstliche Intelligenz I** | PNr: 3613
Englischer Titel: Artificial Intelligence I

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nejd, Dozent: Nejd, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Ehemaliger Titel bis WS 2019/20: Künstliche Intelligenz. – Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Lernziele: The students have learned in this course the basics of modern Artificial Intelligence (AI) and some of its most representative applications.

Stoffplan: i) Introduction to AI ii) Constraint Satisfaction Problems iii) Problem solving by searching iv) Markov Decision Processes v) Reinforcement Learning.

Vorkenntnisse: Basic knowledge of computer science, algorithms and data structures.

Literaturempfehlungen: Stuart Russell, Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach.

Webseite: <https://www.ivs.uni-hannover.de/de/kbs/>

- **Leistungselektronik I** | PNr: 3337
Englischer Titel: Power Electronics I

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse der Funktionsprinzipien, Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss der LV können die Studierenden - Aufbau und Eigenschaften von Leistungshalbleitern darlegen - Aktive und passive Bauelemente für die jeweilige Anwendung passend auswählen und dimensionieren - netzgeführte Stromrichter und ihr Betriebsverhalten sowie ihre Netzrückwirkungen charakterisieren und berechnen - Einfache selbstgeführte Stromrichter (Gleichstromsteller) konfigurieren und berechnen - Dreiphasige Wechselrichter erläutern und für den jeweiligen Einsatzfall berechnen - Einfache Systeme aus mehreren Stromrichtern konfigurieren

Stoffplan: Leistungselektronik (LE) zur Energieumformung mit hohem Wirkungsgrad, Anwendungsfelder der LE, Bauelemente der LE, Netzgeführte Gleichrichter, Netzrückwirkungen, Gleichstromsteller, Wechselrichter mit eingepprägter Spannung, zusammengesetzte Stromrichter und Umrichter

Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik (notwendig), Grundlagen der Halbleitertechnik (empfohlen)

Literaturempfehlungen: K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- **Leistungselektronik II** | PNr: 3338
Englischer Titel: Power Electronics II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, – nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, – leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, – einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, – Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.

Stoffplan: Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Vorkenntnisse: Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2>

- **Leistungshalbleiter und Ansteuerungen**

| PNr: 3367

Englischer Titel: Power Semiconductors and Gate Drives

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Das Modul vermittelt vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen über die Funktionsweise von Leistungshalbleitern sowie über die Abhängigkeiten der Betriebseigenschaften vom inneren Aufbau sowie von der äußeren Beschaltung der Leistungshalbleiter. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden: – die Funktionsweise von p-n-Übergängen erläutern, – die Durchbruchspannung von p-n-Übergängen aus wesentlichen Designparametern berechnen, – den inneren Aufbau verschiedener Leistungshalbleiter erläutern, – dynamische Vorgänge in Leistungshalbleitern darstellen, – Zusammenhänge zwischen Beschaltungsdaten und dem Schaltverhalten von MOSFET und IGBT erläutern, – Aufbau- und Verbindungstechnologien umreißen, – Aktuelle Entwicklungen bei Wide-Bandgap-Leistungshalbleitern wiedergeben.

Stoffplan: – Unsymmetrischer p-n-Übergang – – p-s-n-Diode – – Raumladungszone und Sperrverhalten; Sperrschichtkapazität – – Durchlassverhalten und Trägerspeichereffekt – – Zusammenhänge zwischen Abmessungen und elektrischen Grenzdaten – – Thyristor, GTO und IGCT – – Feldeffekttransistor und IGBT – – Beschaltung, Ansteuerung und Schaltverhalten – – Aufbau und Eigenschaften von modernen MOSFETs und IGBTs – – Wide-Bandgap-Bauelemente –

Vorkenntnisse: Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.

Literaturempfehlungen: Spenke: p-n-Übergänge, Springer Verlag – Weitere Literatur wird während der Veranstaltung angegeben.

Besonderheiten: Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung. –

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Logischer Entwurf digitaler Systeme**

| PNr: 3105

Englischer Titel: Logic Design of Digital Systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Ergänzende Vorlesungen: Testen elektronischer Schaltungen und Systeme. – Electronic Design Automation (vormals: CAD-Systeme der Mikroelektronik). – Layout integrierter Schaltungen. – Grundlagen der numerischen Schaltungs- und Feldberechnung.

Lernziele: Die Studierenden kennen systematische Minimierungsverfahren zum Entwurf von Schaltnetzen (kombinatorische Logik). Sie können synchrone und asynchrone Schaltwerke (sequentielle Logik) entwerfen sowie komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen in Teilautomaten partitionieren.

Stoffplan: Mathematische Grundlagen. – Schaltnetze (Minimierungsverfahren nach Karnaugh, Quine-McCluskey). – Grundstrukturen sequentieller Schaltungen. – Synchrone Schaltwerke. – Asynchrone Schaltwerke. – Komplexe Strukturen sequentieller Schaltungen. – Realisierung von Schaltwerken.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Vorlesung "Grundlagen digitaler Systeme".

Literaturempfehlungen: S. Muroga: Logic Design and Switching Theory; John Wiley 1979. – Z. Kohavi: Switching and Finite Automata Theory; Mc Graw Hill 1978. – V. P. Nelson, H. T. Nagle, B. D. Carroll, D. Irvine: Digital Logic Circuit Analysis and Design; Prentice-Hall 1995. – H. T. Nagle, B. D. Carroll, J. D. Irwin: An Introduction to Computer Logic; Prentice-Hall 1975. – J. Wakerly: Digital Design: Principles and Practices; Prentice-Hall, 3rd Ed., 2001. – U. Mayer-Baese: Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays; Springer 2007. Die Vorlesungs- und Übungsunterlagen sind im Internet zum Download erhältlich.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **MOS-Transistoren und Speicher**

| PNr: 3403

Englischer Titel: MOS-Transistors and Memories

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wietler, **Dozent:** Wietler, **Betreuer:** Krügener, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Diese Vorlesung ergänzt die Vorlesung "Bipolarbauelemente", die im Wintersemester gelesen wird. Sie baut auf den Vorlesungen "Grundlagen der Halbleiterbauelemente" und "Grundlagen der Materialwissenschaften" auf und konzentriert sich im Wesentlichen auf die Diskussion Silizium-basierter Halbleiterbauelemente. Als erstes werden die Eigenschaften des MOS-Systems anhand des MOS-Kondensators erarbeitet, ehe der MOSFET eingeführt wird. Im Folgenden werden Modelle für die verschiedenen Bereiche der Stromspannungskennlinie vorgestellt und die Probleme bei der Skalierung moderner MOSFETs, wie z.B. Kurzkanaleffekte, angesprochen. Den abschließenden Schwerpunkt bilden MOS-basierte Speichertechnologien, wie SRAM, DRAM und Flash-Speicher. Dabei schlägt die Vorlesung immer wieder die Brücke von den grundlegenden Eigenschaften zu Lösungen für extrem skalierte Bauelemente.

Stoffplan: – Aufbau, Funktionsprinzip und erstes Modell des MOSFET – – Aufbau, Zustände und CV-Verhalten des idealen MOS-Kondensators – – Ladungsverschiebungselemente (CCDs) – – Nicht-Idealitäten und Anwendung der CV-Analyse – – Allgemeines Flächenladungsmodell des MOSFET – – MOSFET in starker und in schwacher Inversion, Unterschwellstrom – – Kleinsignalersatzschaltbild und Abweichungen vom idealen Verhalten – – Kurzkanaleffekte – – Skalierung von MOSFETs – – Flüchtige und Nichtflüchtige MOS-basierte Speicher – – zukünftige Entwicklung der Speichertechnologie

Vorkenntnisse: Grundlagen der Halbleiterbauelemente; Grundlagen der Materialwissenschaften

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript und dort angegebene Literatur

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/mos-transistoren-und-speicher/>

- **Magnetofluidynamik**

| PNr: 3370

Englischer Titel: Magnetofluidynamic

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Baake, **Dozent:** Baake, **Betreuer:** Baake, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Im Rahmen des Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Anwendung der theoretischen Grundlagen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Magnetofluiddynamik. Sie erlangen Kenntnisse und Methoden zur Anwendung der Magnetofluiddynamik (MFD) in der Metallurgie und Kristallzüchtung. Studierende erlernen die Beschreibung und Anwendung der numerischen Simulation zur Berechnung einfacher Problemstellungen in MFD. Ihnen werden Kenntnisse zur Anwendung von Strömungs- und Temperaturmesssystemen in Metallschmelzen vermittelt.

Stoffplan: Grundlagen der Magnetofluiddynamik (MFD): – – Übersicht der industriellen Anwendungsgebiete der MFD – – Maxwell'sche Gleichungen und Lorentzkraft – – Navier-Stokes-Gleichung und Turbulenz – – Ähnlichkeitskennzahlen (magn. Reynoldszahl, Alven Geschwindigkeit,) – – Diffusion und Konvektion des magn. Feldes (kleine und große magn. Reynoldszahlen) – – Grenzschichten (Hartmann Grenzschicht) – Anwendungen der MFD in der Metallurgie und Kristallzüchtung: – – Elektromagnetisches Rühren, Separieren, Dämpfen und Bremsen von metallischen Strömungen – – Elektromagnetisches Stützen (Pinch Effekt) – – Einsatz der MFD in der Kristallzüchtung – Numerische Simulation in der MFD – – Simulationsverfahren und Simulationsmodelle – – Turbulenzmodellierung – – Strömungs- und Temperaturverteilung – – Wärme- und Stofftransport – Messtechnik in der MFD: – – Strömungs- und Temperaturmessung in Metallschmelzen – – Potenzialsonden und Ultraschallmesstechnik

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Felder, Grundlagen der Strömungsmechanik

Literaturempfehlungen: P.A. Davidson: An Introduction to Magnetohydrodynamics. Cambridge University Press, 2001 – R. Moreau: Magnetohydrodynamics. Kluwer Academic Publishers, 1990

Besonderheiten: Das interdisziplinäre Fachgebiet der Magnetofluiddynamik (MFD) beschreibt die Wechselwirkung zwischen elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten (z.B. Metallschmelzen) und elektromagnetischen Feldern. Die MFD hat eine besondere Bedeutung bei der Entwicklung von Prozessen zur Herstellung neuer Werkstoffe und Produkte in der Metallurgie und Kristallzüchtung.

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de/magnetofluiddynamik.html>

• **Maschinelles Lernen** | PNr: 3261

Englischer Titel: Machine Learning

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Online-Testat als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden. – Die Studienleistung wird nicht mehr über eine Präsenzpflcht, sondern über ein Onlinetestat erlangt.

Lernziele: Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Die Studierenden kennen die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung oder Beispielen: Ein künstliches System analysiert Beispiele (Daten) strukturiert und lernt aus genau diesen Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern. Sie haben Kenntnisse über unüberwachte Lernverfahren und statistische Lernverfahren sowie Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze erlangt. Außerdem haben die Studierenden Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation kennengelernt.

Stoffplan: * Features * Shape Signature, Shape Context * Unüberwachtes lernen (Cluster-Verfahren) * Minimale Spannbäume, Markov Clustering * Bayes Classifier * Appearance Based Object Recognition * Hidden Markov Models * PCA * Adaboost * Random Forest * Neuronale Netze * Faltungsnetze * Deep Learning * ...

Vorkenntnisse: Ergänzende Vorlesungen: Digitale Signalverarbeitung, Digitale Bildverarbeitung, Computer Vision, Rechnergestützte Szenenanalyse

Literaturempfehlungen: Werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/MachineLearning/>

• **Mechatronische Systeme** | PNr: 3248

Englischer Titel: Mechatronic Systems

- SS 2024 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Seel, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul vermittelt ein grundsätzliches, allgemeingültiges Verständnis für die Analyse und Handhabung mechatronischer Systeme. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau von mechatronischen Systemen und die Wirkprinzipien der in mechatronischen Systemen eingesetzten Aktoren, Sensoren und Prozessrechner zu erläutern, - das dynamische Verhalten von mechatronischen Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu beschreiben und zu analysieren, - die Stabilität von dynamischen Systemen zu untersuchen und zu beurteilen, - modellbasierte Verfahren zur sensorlosen Bestimmung von dynamischen Größen zu erläutern und darauf aufbauend eine beobachtergestützte Zustandsregelung zu entwerfen, sowie - die vermittelten Verfahren und Methoden an praxisrelevanten Beispielen umzusetzen und anzuwenden.

Stoffplan: Inhalte: - Einführung in die Grundbegriffe mechatronischer Systeme - Aktorik: Wirkprinzipie elektromagnetischer Aktoren, Elektrischer Servoantrieb, Mikroaktorik - Sensorik: Funktionsweise, Klassifikation, Kenngrößen, Integrationsgrad, Sensorprinzipien - Bussysteme und Datenverarbeitung, Mikrorechner, Schnittstellen - Grundlagen der Modellierung, Laplace- und Fourier-Transformation, Diskretisierung und Z-Transformation - Grundlagen der Regelung: Stabilität dynamischer Systeme, Standardregler - Beobachtergestützte Zustandsregelung, Strukturkriterien, Kalman Filter

Vorkenntnisse: Signale und Systeme, Grundlagen der Elektrotechnik, Technische Mechanik, Maschinendynamik, Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik

Literaturempfehlungen: Bodo Heimann, Amos Albert, Tobias Ortmaier, Lutz Rissing: Mechatronik. Komponenten - Methoden - Beispiele. Hanser Fachbuchverlag. Jan Lunze: Regelungstechnik 1 und 2. Springer-Verlag. Rolf Isermann: Mechatronische Systeme - Grundlagen. Springer Verlag.

Besonderheiten: Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein freiwilliges Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.

Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de>

- Mehrkörpersysteme | PNr: 3217
 Englischer Titel: Multibody Systems
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Wangenheim, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu kinematischen und kinetischen Zusammenhängen räumlicher Mehrkörpersysteme sowie zur Herleitung der Bewegungsgleichungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Kinematik ebener und räumlicher Systeme zu analysieren, Zusammenhänge zwischen Lage, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen zu ermitteln, Zwangsbedingungen (holonome und nicht-holonome) zu formulieren, Koordinatentransformationen durchzuführen, Bewegungsgleichungen mit Hilfe von Impuls- und Drallsatz sowie den Lagrange'schen Gleichungen 1. und herzuleiten, Formalismen für Mehrkörpersysteme anzuwenden

Stoffplan: Inhalte: • Vektoren, Tensoren, Matrizen • Koordinatensysteme, Koordinaten, Transformationen, Drehmatrizen • Zwangsbedingungen (rheonom, skleronom, holonom, nicht-holonom) • Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen • Eulersche Differentiationsregel • ebene und räumliche Bewegung • Kinematik der MKS • Kinetische Energie • Trägheitseigenschaften starrer Körper • Schwerpunkt- und Drallsatz • Differential- und Integralprinzipie: Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain, Gauß, Hamilton • Variationsrechnung • Newton-Euler-Gleichungen für MKS • Lagrange'sche Gleichungen 1. und 2. Art • Bewegungsgleichungen für MKS, Linearisierung, Kreiseffekte, Stabilität

Vorkenntnisse: Technische Mechanik III, IV

Literaturempfehlungen: Popp, Schiehlen: Grund Vehicle Dynamics. Springer-Verlag, 2010 Meirovitch: Analytical Dynamics. Dover Publications, 2003 Shabana: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge University Press, 2005

Webseite: <http://www.ids.uni-hannover.de>

- Messverfahren für Signale und Systeme | PNr: 3209
 Englischer Titel: Measurement Procedures for Signals and Systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Sabath, Dozent: Sabath, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand:

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit praktischen Versuchen als Studienleistung im Rahmen der Übung

Lernziele: Die Studierenden sollen Anwendungsgebiete und -grenzen der Messverfahren für analoge und stochastische Signale sowie zur Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich kennen und benennen können. Des Weiteren sollen sie die zur Messung elektromagnetischer Felder eingesetzten Sensoren und Messketten kennen, ihre Anwendungsgebiete benennen und Anwendungsgrenzen erklären können. Sie sollen in der Lage sein Problem angepasste Verfahren auswählen zu können.

Stoffplan: Messverfahren für analoge, digitale und stochastische Signale, Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich

Vorkenntnisse: Empfohlene Kenntnisse: -Vorlesungen: Regelungstechnik I, Signale und Systeme

Literaturempfehlungen: Becker, Bonfig, Hönig: Handbuch Elektrische Meßtechnik, Hüthig GmbH, Heidelberg, 1998 – H. Frohne, E. Ueckert: Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Teubner Verlag, 1984 – J. Murphy: Ten Points to Ponder in Picking an Oscilloscope, IEEE Spectrum, pp69-73, July 1996 – Patzelt, Schweinzer: Elektrische Messtechnik, 2. Aufl. Springer-Verlag/Wien, 1996 – P. Profos: Einführung in die Systemdynamik, Teubner Studienbücher, Stuttgart 1982

Besonderheiten: Vorlesung wird aufgezeichnet und ist als Videostream im Netz verfügbar.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik** | PNr: 3211
Englischer Titel: Micro- and nanosystems as advanced biosensors

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Körner, Dozent: Körner, Betreuer: Körner, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Mikro- und Nanosensoren in der Biomedizintechnik erhalten. Dazu werden zunächst grundlegende Kenntnisse zu Werkstoffen, Herstellungs- und Charakterisierungsmethoden, Sensorkonzepten und Physiologie und Chemie vermittelt und anschließend verschiedene Anwendungen im Detail betrachtet. Diese beinhalten u.a. Mikroelektroden-Arrays für Stimulation und Recording von Neuronen und peripheren Nerven, Polymerbasierte Sensoren wie smarte Kontaktlinsen, Mikroelektroden in der Hörforschung (auditory nerve implants), miniaturisierte Sensorkapseln (mit Kamera) und neuartige implantierbare Glukosesensoren. Die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse sollen in der Übung und in einem Laborpraktikum vertieft werden. Im Praktikum soll in Versuchen während des Semesters in Kleingruppen von den Studenten ein Hydrogel-basierter Sensor hergestellt, elektrisch charakterisiert und in einem einfachen Versuchsaufbau zur Detektion eines physiologischen Parameters (pH-Wert, Ionenkonzentration, Glukosegehalt) getestet werden.

Stoffplan: 1. Einführung Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizinsensorik 2. Herstellungsmethoden 3. Charakterisierungsmethoden 4. Physiologische und chemische Grundlagen (z.B. Zellbiologie, Foreign body response, Entzündungsreaktionen) 5. Sensorkonzepte in der Biomedizinsensorik 6. Neurostimulation und -recording 7. Smarte Hydrogele als Sensormaterialien 8. Smarte Kontaktlinsen 9. Auditory nerve electrodes 10. Implantierbare Sensorkapseln 11. Wiederverwendbare optische Sensorkapseln

Vorkenntnisse: Grundlagen der Sensorik und Messtechnik Grundlagen der Physik und Elektrotechnik Grundkenntnisse Werkstoffe

Literaturempfehlungen: tbd

Webseite: tbd

- **Mikro- und Nanosysteme: Modellierung, Charakterisierung, Herstellung und Anwendung** | PNr: 3212
Englischer Titel: Micro and nano systems: modelling, characterization, fabrication and applications

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Körner, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über alle Aspekte bei Entwurf, Herstellung, Charakterisierung und ausgewählten Anwendungen von Mikro- und Nanosystemen erhalten, mit einem Fokus auf den Besonderheiten, die sich durch die Miniaturisierung der Systeme ergeben.

Stoffplan: - Physikalische Effekte auf kleinen Größenskalen - Modellierung mittels Netzwerktheorie und finiten Elementen - Spezielle Herstellungsverfahren (u.a. FIB, Nano-Imprinting) - Charakterisierungsmethoden (u.a. Rastersonden-Methoden, SEM, TEM, FIB) - Verschiedene Anwendungsfelder, u.a. Cantilever Sensorik, biomedizinische Sensoren

Vorkenntnisse: Grundlagen der Physik und Grundkenntnisse über Werkstoffe und Systemtheorie

Literaturempfehlungen: Barat Bhushan (Ed.): Springer Handbook of Nanotechnology. Springer Berlin Heidelberg, 3. Auflage, 2010 Cornelius T. Leondes (Ed.): MEMS/NEMS Handbook - Techniques and Applications. Springer US, 1. Auflage, 2006 Horst-Günther Rubahn: Nanophysik und Nanotechnologie. Teubner Wiesbaden, 2. Auflage, 2004 Edward L. Wolf: Nanophysik und Nanotechnologie. Wiley-VCH Weinheim, 1. Auflage, 2015 Tai-Ran Hsu: MEMS and Microsystems: Design and Manufacture. McGraw-Hill Boston, 2. Auflage, 2002

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de>

- **Mikro- und Nanotechnologie** | PNr: 3213
Englischer Titel: Micro and Nanotechnology
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Wurz, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul Kenntnisse über Prozesse und Anlagen, die der Herstellung von Mikro- und Nanobauteilen dienen. Bei der Mikrotechnologie liegt der Schwerpunkt auf Verfahren der Dünnschichttechnik. Die Herstellung der Bauteile erfolgt durch Einsatz von Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Beim Übergang zur Nanotechnologie werden letztere durch Verfahren der Selbstorganisation ergänzt. Hier kommen spezielle Verfahren zum Einsatz, die unter der Bezeichnung Bottom up- und Top down-Prozesse zusammengefasst werden. Studierende lernen, zwischen den einzelnen Prozessen zu unterscheiden und den grundlegenden Aufbau von Mikro- und Nanosystemen zu verstehen.

Stoffplan: Herstellung von Mikro- und Nanobauteilen. Verfahren der Dünnschichttechnik. Beschichtungs-, Ätz- und Dotiertechniken in Verbindung mit Fotolithografie. Nanotechnologie. Bottom up- und Top down-Prozesse. Aufbau von Mikro- und Nanosystemen.

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: BÜTTGENBACH, Stephanus. Mikromechanik: Einführung in Technologie und Anwendungen. Springer-Verlag, 2013. WAUTELET, Michel; HOPPE, Bernhard. Nanotechnologie. Oldenbourg Verlag, 2008. MENZ, Wolfgang; PAUL, Oliver. Mikrosystemtechnik für Ingenieure. John Wiley & Sons, 2012. HEUBERGER, Anton. Mikromechanik. Berlin etc.: Springer, 1989. MADOU, Marc J. Fundamentals of microfabrication: the science of miniaturization. CRC press, 2002. GLOBISCH, Sabine. Lehrbuch Mikrotechnologie. Carl Hanser Verlag, 2011.

Besonderheiten: Reinraumübung. Für alle Studiengänge in der Fakultät für Maschinenbau einschließlich Nanotechnologie ist das online-Testat verpflichtend zum Erhalt der 5 ECTS. Die Note setzt sich anteilig zusammen.

Webseite: <http://www.sbmb.uni-hannover.de/>

- **Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 3411
Englischer Titel: Mixed-Signal IC Design
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Laborübung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden können Mixed-Signal (gemischt analog-digitale) Schaltungstechniken anwenden und die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Sie sind zum selbstständigen Entwurf sowie zur Optimierung von komplexeren Schaltungen in der Lage. Zudem verfügen sie über praktische Erfahrungen in der Anwendung der vermittelten theoretischen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Design integrierter Mixed-Signal Schaltungen: Vorlesung: Einführung, Operationsverstärker, Signalgeneratoren / Oszillatoren, Switched-Capacitor-Schaltungen, Filter, Rauschen, AD-Wandler, DA-Wandler; Übungen werden begleitend zur Vorlesung angeboten; Laborübung: 5 Versuche mit LTspice, Operationsverstärker, Relaxationsoszillator, Switched-Capacitor-Schaltungen, Rauschen, Digital-Analog-Wandler

Vorkenntnisse: notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen; empfohlen: Kleinsignalanalyse

Literaturempfehlungen: Razavi: "Design of Analog CMOS Integrated Circuits" Allen/Holberg: "CMOS Analog Circuit Design" Johns/Martin: "Analog Integrated Circuit Design"

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/>

• **Mobilkommunikation** | PNr: 3515

Englischer Titel: Mobile Communications

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die aktuellen und zukünftigen mobilen Kommunikationsnetze. Sie kennen die grundlegenden Mechanismen und Prinzipien sowie deren Zusammenhänge aus Sicht der Teilnehmer und der Netzbetreiber.

Stoffplan: Einführung in die Mobilkommunikation, LTE, 5G NR, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, Mobile IP

Vorkenntnisse: Die Vorlesung baut auf die in der Vorlesung Rechnernetze (RN) vermittelten Grundlagen auf.

Literaturempfehlungen: - Jochen Schiller, Mobile Communications, Addison-Wesley – - Vijay Garg, Wireless Communications and Networking, Morgan Kaufmann – - M. Mouly, M.-B. Pautet, The GSM System for Mobile Communications.

Besonderheiten: Die Studienleistung (1L) kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/mobilkommunikation/>

• **Model Predictive Control** | PNr: 3361

Englischer Titel: Model Predictive Control

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Programmierübung als Studienleistung, NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar

Lernziele: The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in

the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.
Stoffplan: This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II

Literaturempfehlungen: – J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. – – L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/model-predictive-control>

- **Modulationsverfahren** | PNr: 3516
Englischer Titel: Modulation Processes

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Peissig, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Die Lehrveranstaltung "Modulationsverfahren" behandelt Themen, die empfohlene Voraussetzung für die Vorlesung "Digitale Nachrichtenübertragung" sind.

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich. Sie kennen die Prinzipien analoger und linearer digitaler Modulationsverfahren im Basisband sowie im Bandpassbereich und können sie beim Entwurf von Übertragungssystemen und der Beurteilung der Leistungsfähigkeit anwenden.

Stoffplan: Darstellung von Bandpass-Signalen und -Systemen im äquivalenten Tiefpassbereich, analoge Modulationsverfahren, lineare digitale Modulationsverfahren im Basisband und im Bandpassbereich, Korrelationsempfang, Bitfehlerraten, Spektren, Nyquist-Kriterien

Literaturempfehlungen: Ohm, J.-R.; Lüke, H.D.: Signalübertragung. 8. Aufl. Berlin: Springer, 2002. – Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. 2. Aufl. Stuttgart: Teubner, 1996. – Schwartz, M.: Information Transmission, Modulation, and Noise. 4. Aufl. New York: McGraw-Hill, 1990.

Webseite: <http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/modulationsverfahren/>

- **Network Calculus** | PNr: 3528
Englischer Titel: Network Calculus

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Fidler, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie – mit Matlabübung als Studienleistung – Titel alt: Nachrichtenverkehrstheorie

Lernziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze. Sie kennen die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül. Die Studierenden können die Struktur von Warteschlangensystemen erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auswählen und anwenden. Sie beherrschen einfache Wartesysteme mathematisch und verstehen komplexere zusammengesetzte Systeme.

Stoffplan: In der Vorlesung Network Calculus (ehem. Nachrichtenverkehrstheorie, NVT) werden die grundlegenden Prinzipien von Scheduling- und Wartesystemen im Bereich der Kommunikationsnetze erarbeitet. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Einführung in die deterministische Analyse mit dem Netzwerkkalkül sowie in die stochastische Analyse mittels effektiven Bandbreiten und dem stochastischen Netzwerkkalkül. Nach Besuch dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die Struktur von Warteschlangensystemen zu erfassen und geeignete Methoden zur Analyse auszuwählen und anzuwenden. Die Studierenden sollen einfache Wartesysteme mathematisch beherrschen. Komplexere zusammengesetzte Systeme sollen sie verstehen. Die Themen der Vorlesung sind: Einführung in Dienstgütereigenschaften und -mechanismen, Modellierung

und Bewertung mit dem Netzwerkalkül, Analyse von Schedulingalgorithmen, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse, Markov-Ketten, Theorie der effektiven Bandbreiten, Stochastisches Netzwerkalkül, Dimensionierung von Kommunikationssystemen.

Vorkenntnisse: Rechnernetze (RN)

Literaturempfehlungen: Communication Networking: An Analytical Approach, A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri, Morgan Kaufmann 2004

Besonderheiten: Die Übung wird in englischer Sprache gehalten. Die Studienleistung (1L) kann nur im Wintersemester erbracht werden.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/network-calculus>

• **Nonlinear Control** | PNr: 3232
Englischer Titel: Nonlinear Control

- SS 2024 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: This course covers modern analysis and controller design methods for nonlinear systems. After this course, students should be able to identify and analyze nonlinear control problems, select suitable control approaches, carry out a controller design and implementation.

Stoffplan: - Lyapunov stability – - Input-to-state stability – - Control Lyapunov functions – - Backstepping – - Sliding-mode control – - Input-Output linearization – - Passivity and Dissipativity – - Passivity-based controller design –

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II

Literaturempfehlungen: - H. K. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002 – - R. Sepulchre, Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997 – - C. A. Desoer and M. Vidyasagar, Feedback Systems: Input-Output Properties, Academic Press, 2009 – - M. Krstic, I. Kanaellakopoulos and P. Kokotovic, Nonlinear and Adaptive Control Design, Wiley, 1995 –

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/nonlinear-control/>

• **Nutzung von Solarenergie** | PNr: 3331
Englischer Titel: Use of Solar Energy

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Kleiss, Dozent: Kleiss, Betreuer: Kleiss, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

Bemerkungen: Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen. –

Lernziele: Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.

Stoffplan: Im Wintersemester: Grundlagen und Motivatin zur Nutzung regenerativer Energieträger (Definitionen, Probleme), Solare Strahlung (Sonnenspektrum, Atmosphäreneinflüsse), Solarthermie (Grundlagen, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit), Windenergie (Grundlagen, Umweltaspekte, Offshore. Im Sommersemester: Photovoltaik Grundlagen, Photovoltaik Systemtechnik und Betrieb, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit und Fragen der Netzanbindung

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Keine

Besonderheiten: Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen.

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Optimierung technischer Systeme** | PNr: 3656
 Englischer Titel: Optimisation of technical systems

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Leveringhaus, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Betreuer: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 150 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme – NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar, mit Projektarbeit als Studienleistung (36561)
Lernziele: Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht. Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.
Stoffplan: 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen
Vorkenntnisse: Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme
Literaturempfehlungen: nach Absprache
Besonderheiten: Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.
-
- **Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme** | PNr: 3263
 Englischer Titel: Planning and Design of Mechatronic Systems

 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Denkena, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 150 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im WS
Lernziele: Das Modul vermittelt einen Überblick über den gesamten Entwicklungsprozess mechatronischer Systeme unter besonderer Berücksichtigung praktischer Aspekte. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Methoden und Werkzeuge für die Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme situativ und zielgerichtet anzuwenden. • Herausforderungen zu antizipieren, die aus den unterschiedlichen Herangehensweisen der beteiligten Fachdisziplinen (Informatik, Maschinenbau, Elektrotechnik) resultieren und können die Schnittstellen zwischen den Fachdisziplinen erläutern. • Konzepte für mechatronische Systeme auszuarbeiten und zu bewerten. Dabei sind sie in der Lage neben technischen Kriterien auch den Einfluss nichttechnischer Aspekte wie Schutzrechte, Normen, Kosten und Organisation einzuordnen. • mechatronische Systeme zu modellieren und deren Eigenschaften vorauszusagen und zu bewerten. • die Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung zu erläutern • technische Randbedingungen der Teilsysteme (Antriebe, Messsysteme, Steuerungstechnik und Regelungstechnik) einzuschätzen und gegenüberzustellen.
Stoffplan: Folgende Inhalte werden behandelt: • Vorgehen bei der Entwicklung mechatronischer Systeme • Informationsgewinnung und Konzepterstellung • Projektmanagement und Kostenmanagement • Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme • Softwaregestützte Entwicklung • Komponenten mechatronischer Systeme
Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV
Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript
Besonderheiten: Zwei Vorlesungseinheiten werden von Gastdozenten aus der Wirtschaft gehalten. Veranstaltung beinhaltet u.a. Rechnerübungen
Webseite: <https://www.ifw.uni-hannover.de>

- **Planung und Führung von elektrischen Netzen**

| PNr: 3308

Englischer Titel: Planning and Operation of Electric Power Systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Im Rahmen des Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnisse werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Lernziele: Die Studierenden lernen die Aufgaben der Netzplanung und der Netzbetriebsführung sowie die dafür notwendigen Algorithmen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit üblichen Computerprogrammen Aufgaben der Netzplanung zu bearbeiten und können: – die Untersuchungsziele und -methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung beschreiben – verschiedene modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen anwenden – die Grundlagen der Graphentheorie umsetzen und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform aufbauen – Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen beschreiben und anwenden – Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation) und zur Nachbildung von Randnetzen erläutern und anwenden

Stoffplan: Aufgaben und Methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen. Graphentheorie und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform. Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen. Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation). Nachbildung von Randnetzen (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze). Einführung in das Arbeiten mit entsprechenden Computerprogrammen. Vorlesungsinhalte: – Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb – Modale Komponenten – Graphentheorie und Netzgleichungssysteme – Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren – Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren – Kurzschlussstromberechnung – Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren. – State Estimation – Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems – Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems – Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)

Vorkenntnisse: Elektrische Energieversorgung I

Literaturempfehlungen: Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Power Management**

| PNr: 3410

Englischer Titel: Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wicht, Dozent: Wicht, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Entwurf integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen; mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden sind zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von elektronischen Schaltungen für Power Management und Smart Power in der Lage und können die Funktion komplexer Schaltungen erfassen. Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrungen in der Anwendung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse und sind zur Entwicklung von Problemlösungen befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Vorgehensweise selbstständig zu dokumentieren.

Stoffplan: Design integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen: – Vorlesung: Anforderungen an ICs in den Bereichen Automotive / Industrial und Consumer, Integration von Leistungsstufen / Leistungsschaltern, lineare Spannungsregler, Ladungspumpen, integrierte Schaltregler, Systemdesign – Übungen werden begleitend zur Vorlesung behandelt – Laborübung: 4 Versuche mit LTspice, Linearer Spannungsregler, Ladungspumpe, Levelshifter, Gate-Treiber

Vorkenntnisse: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Literaturempfehlungen: Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“. Murari: „Smart Power IC's“. Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/>

• **Power Plant Engineering** | PNr: 3668

Englischer Titel: Power Plant Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Betreuer: Mahner, Prüfung: mündl. Prüfung

Semesterthema: The module teaches the transformation of primary energy to electrical energy.

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: The module teaches the transformation of primary energy to electrical energy. The lecture focuses on sustainable use as well as the increase of efficiency in the consumption of raw materials and the contribution of thermal power plants to the „German Energiewende“. The successful candidate will be able to: – •Understand the tension arising between meeting ecological and economical demands while providing secured supply – •Apply thermodynamics to processes in the power plant engineering sector – •Know and compare different methods for power generation (fossil fuelled and renewable) – •Understand the structure and principle of operation of energy conversion technologies and analyse these using thermodynamics – •Understand multiple options to improve the energy conversion processes and to evaluate the realistic improvements using diagrams – •Discuss the advantages and disadvantages of combined energy conversion technologies –

Stoffplan: •Conversion of primary energy to electrical energy – •Direct energy conversion – •Operation principles of simple heat- and incineration power plants – •Operation principles of improved heat- and incineration power plants – •Combined power generation technologies – •Combined heat- and power plants –

Vorkenntnisse: Thermodynamics I, Thermodynamics II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 – Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009 – You will find many titles of the publishing house Springer free-of-charge in the W-Lan of the LUH stating www.springer.com

Webseite: <https://www.ikw.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/power-plant-engineering/>

• **Programmiersprachen und Übersetzer** | PNr: 3616

Englischer Titel: Programming Languages and Compilers

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Rellermeier, Dozent: Rellermeier, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden können nach dieser Vorlesung sich schnell in einer neuen Programmiersprache zurechtfinden und zügig an den Punkt kommen an dem Sie effektiv effiziente Programme schreiben können. Zu diesem Zweck erlernen Sie in dieser Veranstaltung die wichtigsten Kernkonzepte von Programmiersprachen, sowie einen Grundlegenden Überblick über den Aufbau und den Fähigkeiten von Übersetzern.

Stoffplan: Die Veranstaltung beschäftigt sich mit zwei großen Bereichen die das Thema der Programmiersprachen von zwei Seiten angehen. Zum einen werden die wichtigsten Kernkonzepte von Programmiersprachen (Funktionen, Typen, Namen, Objekte, Operationen) betrachtet und besprochen, wie aus ihnen die vorherrschenden Programmierparadigmen (funktional, objekt-orientiert) zusammengesetzt sind. Hierdurch erlangt der Studierende eine abstrakte Sicht auf Programmiersprachen, die das effektive Erlernen neuer Sprachen beschleunigt. Von der anderen Seite kommend erlernen die Studierenden den prinzipiellen Ablauf des Übersetzungsvorgangs und die dazu notwendigen Techniken (Syntaxanalyse, Semantische Analyse, Zwischencodeerzeugung und Maschinencodeerzeugung).

Vorkenntnisse: Gute Kenntnisse (mindestens) einer höheren Programmiersprache.

• **Quantum Information Processing** | PNr: ?

Englischer Titel: Quantum Information Processing

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hirche, Dozent: Hirche, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: Students will understand the basic concepts of quantum information processing. In particular, they will have a broad overview of the tools needed to dive deeper into topics such as quantum computing, quantum information theory and quantum machine learning. The focus will be on theoretical considerations of what we can achieve with quantum computing hardware and understanding the differences to traditional information processing. To achieve this, students will also solidify and widen their knowledge in mathematical tools, in particular linear algebra. At the end of the course students will be able to understand and explain current research in the field and independently solve problems related to it.

Stoffplan: Quantum states, quantum channels, density matrix formalism, measurements; no-cloning theorem; distance measures; quantum circuits; quantum algorithms: quantum teleportation, super dense coding, Fourier transform, Shor's factoring algorithm; Grover's search algorithm; noisy quantum circuits, bounds from information theory; Entanglement and non-Localis, uncertainty relations; quantum error-correction; quantum machine learning.

Vorkenntnisse: recommended, not necessary: Grundlagen der Quantenmechanik für Ingenieure und Informatiker.

Literaturempfehlungen: Quantum Computing: Lecture Notes, Ronald de Wolf, <https://arxiv.org/abs/1907.09415> – Quantum Information, Mark M. Wilde, <https://arxiv.org/abs/1106.1445> – Quantum Computation (Lecture Notes), John Preskill, <http://theory.caltech.edu/preskill/ph229/> –

Webseite: <https://www.tnt.uni-hannover.de/de/>

- Quellencodierung

| PNr: 3519

Englischer Titel: Source Coding

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Ostermann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: 2V + 1,5Ü + 0,5L – mit Kurzttestat als Studienleistung – Die Studienleistung "Laborversuch" kann nur im WS absolviert werden!

Lernziele: Die Studierenden wissen, dass das Ziel der Quellencodierung die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung ist. Sie haben die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Darüber hinaus kennen sie wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung und ihre Anwendung anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen.

Stoffplan: Grundlagen der redundanz- und irrelevanzreduzierenden Codierung Ziel der Quellencodierung ist die Reduktion der zur Übertragung und/oder Speicherung eines Signals erforderlichen Datenrate durch redundanzreduzierende und irrelevanzreduzierende Codierung. In dieser Vorlesung werden zunächst die aus der Vorlesung Informationstheorie bekannten informationstheoretischen Grundlagen um einige neue Begriffe erweitert. Anschließend werden wesentliche Codierungskonzepte für die Quellencodierung vorgestellt, deren Anwendung dann anhand von Verfahren zur Codierung von Video- und Audiosignalen erläutert wird, Modelle der psychoakustischen und psychovisuellen Wahrnehmung, Codierung von Bild-, Ton- und Sprachsignalen

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Informationstheorie sind erforderlich, Kenntnisse des Vorlesungsstoffs "Statistische Methoden" sowie "Informationstheorie" sind sinnvoll.

Literaturempfehlungen: * R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 – * N.S. Jayant, P. Noll: Digital Coding of Waveforms, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984 – * R.M. Gray: Source Coding Theory, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, 1990 –

Besonderheiten: 2 Laborübungen als Studienleistung nur im WS

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/QuellenCod/>

- **Radaranwendungen in der Luftfahrt** | PNr: 3242
Englischer Titel: Radar-Applications in Aviation

– SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Bredemeyer, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden lernen das Radar als Rückgrat der Flugsicherung mit allen wesentlichen Eigenschaften kennen. Insbesondere soll der gegenwärtig stattfindende Übergang von konventionellen Surveillance-Techniken zu modernen Anwendungen auf Basis des Sekundärradars vermittelt werden. Weiterhin werden die Funktionsweisen des 3D-Radars zur Luftraumüberwachung und des Wetterradars erarbeitet.

Stoffplan: Allgemeine Grundlagen des Radars: Primärradar und Sekundärradar – Send- und Empfangstechnik, Antennen – Radarsignalverarbeitung (u.a. Pulskompression, Bewegtzilerkennung, Unterdrückung von Falschzielen) – 3D-Radar und Wetterradar – Moderne Systeme der Flugsicherung und ihre Anwendung: Sekundärradar Mode S – Ortung durch Multilateration auf dem Rollfeld und Wide-Area-Surveillance – Luftraumüberwachung durch ADS-B – Kollisionsschutz (ACAS/TCAS) – (Flug-)Vermessung von Radaranlagen – HF-Messtechnik zur Vermessung von Radarfunkfeldern

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik sind hilfreich, werden aber auch anwendungsnah vermittelt.

Literaturempfehlungen: Die Literatur wird in der ersten Stunde bekannt gegeben und ist im Skript genannt.

Besonderheiten: Es werden aktuelle Problemstellungen und Forschungsergebnisse diskutiert. In Übung und Labor werden Messergebnisse aus Forschungsprojekten verarbeitet, die u.a. die Eigenschaften von Wellenausbreitung und Störungen durch Mehrwegeausbreitung beinhalten. Es besteht die Möglichkeit, sich aktiv in die Auswertung mit einzubringen, indem aus dem Forschungsgebiet laufend Themen für Bachelor/Masterarbeiten entstehen.

- **Rechnernetze** | PNr: 3503
Englischer Titel: Computer Networks

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: N.N., Akselrod, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Aufbaus, der Netzstruktur und des Betriebs des Internets. Ausgehend von typischen Internetanwendungen (wie WWW) haben sie die Dienste und Funktionen der grundlegenden Protokolle aus der TCP/IP Protokollfamilie kennengelernt.

Stoffplan: Die Vorlesung befasst sich mit den folgenden Schwerpunkten: TCP/IP- Schichtenmodell, Anwendungen: Telnet, FTP, Email, HTTP, Domain Name Service, Multimedia Streaming, Socket-API, Transportschicht: User Datagram Protocol (UDP), Transmission Control Protocol (TCP), Netzwerkschicht: Routing-Algorithmen und -Protokolle, Addressierung, IP (v4,v6), Quality of Service (IntServ, DiffServ), Traffic Engineering (MPLS), Security.

Literaturempfehlungen: James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking - A Top Down Approach; Pearson, 4. Edition, 2008. Andrew S. Tanenbaum: Computer Networks; Pearson, 4. Edition, 2003. W. Richard Stevens: TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols; Addison-Wesley 1994.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrvorlesungen/rechnernetze/>

- **Rechnerstrukturen** | PNr: 3617
Englischer Titel: Computer Architecture

– SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Aufbauend auf dem Verständnis der von-Neumann-Architektur und der RISC-Prozessoren können die Studierenden die quantitativen Abhängigkeiten beim Rechnerentwurf verstehen und diese Kenntnisse anhand aktueller superskalärer Architekturen anwenden. Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse des grundsätzlichen Aufbaus von parallelen Architekturen und die daraus resultierenden Wechselwirkungen mit der Programmierung solcher Architekturen.

Stoffplan: Ziele der Rechnerarchitektur, Grundbegriffe Wiederholung, Performance und Kosten, Befehlssatzdesign, ALU-Entwurf, Datenpfad, Cache, Superskalarität Grundlagen, Komponenten superskalärer Prozessoren, Parallelrechner.

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme (notwendig). Programmieren (notwendig). Grundlagen der Rechnerarchitektur (notwendig).

Literaturempfehlungen: Hennessy, Patterson: Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufmann Publ. (2003). Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer, Springer, Berlin (September 2002)

Webseite: https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_RS

• **Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen** | PNr: 3366

Englischer Titel: Control of Electrical Three-phase Machines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Mertens, **Dozent:** Mertens, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, – die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren – das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, – stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, – ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, – die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, – verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, – die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.

Stoffplan: Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I

Literaturempfehlungen: Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung

Besonderheiten: Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

• **Regelungsmethoden der Robotik und Mensch-Roboter Kollaboration** | PNr: 3231

Englischer Titel: Control in Robotics and Human-Robot Interaction

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lilge, **Dozent:** Lilge, **Betreuer:** Lilge, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentliche Aspekte zu Sicherheit

und Regelung bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter bekannt.

Stoffplan: Fortgeschrittene, nichtlineare Methoden zur Regelung von Robotern (Manipulatoren) Dynamische Modellierung und Identifikation von Robotern Besonderheiten redundanter Roboter, Nullraumregelung Voraussetzungen und Grundlagen für den Einsatz und die Regelung von Robotern in der Mensch-Roboter Kollaboration Methoden zur Erkennung von Kollisionen eines Roboters mit der Umgebung basierend auf nichtlinearen Zustandsbeobachtern Methoden zur Rekonstruktion des Kontaktpunktes und der Kontaktkräfte Reaktive Bahnplanung zur Kollisionsvermeidung

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I Regelungstechnik II Robotik I

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/rrmrk>

- **Relativistische Elektrodynamik – Grundlagen und Grenzen** | PNr: 3108
Englischer Titel: Relativistic Electrodynamics – Fundamentals and Limits

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Grabinski, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Der Zusammenhang zwischen elektrischen und magnetischen Feldern erscheint den meisten Studierenden schwierig. Dies liegt aber häufig daran, daß das Verhalten elektromagnetischer Felder bei der üblichen dreidimensionalen Betrachtungsweise gar nicht wirklich zu verstehen ist. Die Studierenden werden durch die relativistische Betrachtungsweise in der Vorlesung das Zusammenwirken elektromagnetischer Felder verstehen. Weitere Lernziele der Vorlesung sind: 1. Die Studierenden sind mit der bei relativistischer Betrachtungsweise benutzten Mathematik vertraut. 2. Die Studierenden beherrschen eine Vorgehensweise, wie sie in der modernen Physik – nicht nur in der Relativistik – üblich ist. Die letzten beiden Punkte versetzen interessierte Studierende in die Lage, auch weiterführende Literatur (die sich i.a. an Physiker wendet) leicht zu verstehen.

Stoffplan: Vektor- und Tensorkalkül, Grundlagen der Relativitätstheorie, vierdimensionale Darstellung und Minkowski-Raum, Lagrange-Funktion und Hamiltonsches Prinzip, Maxwellsche Gleichungen aus einem Minimalprinzip, Einfluß der Materie, Grenzen klassischer Feldtheorie, nichtklassische Beschreibung.

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Nolting: Grundkurs Theoretische Physik Bd. 2 (Analytische Mechanik). Landau/Lifschitz: Lehrb. d. Theoretischen Physik Bd. 2 (Klassische Feldtheorie). Becker/Sauter: Theorie der Elektrizität Bd. 1

Webseite: http://www.ims.uni-hannover.de/relativistische_elektrodynamik.html

- **Robotik I** | PNr: 3215
Englischer Titel: Robotics I

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Lilje, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: mit Computerübung als Studienleistung – Für 5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse von Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen. Die Studierenden werden mit Verfahren der Steuerung und Regelung von Robotern bekannt gemacht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Erarbeitung klassischer Verfahren und Methoden im Bereich der Robotik.

Stoffplan: Direkte und inverse Kinematik Koordinaten- und homogene Transformationen Denavit-Hartenberg-Notation Jacobi-Matrizen Kinematisch redundante Roboter Bahnplanung Dynamik Newton-Euler-Verfahren und Lagrange'sche Gleichungen Einzelachs- und Kaskadenregelung, Momentenvorsteuerung Fortgeschrittene Regelverfahren Sensoren

Vorkenntnisse: empfohlen: Regelungstechnik, Mehrkörpersysteme

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt

Besonderheiten: Diese Vorlesung wird mit wechselndem Dozenten, jedoch identischem Inhalt in jedem Semester angeboten. Im Sommersemester wird die Vorlesung von Prof. Müller des IRT und im Wintersemester

von Prof. Seel des imes gelesen.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/robotik-i>

• **Robotik II** | PNr: 3255
Englischer Titel: Robotics II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Seel, Dozent: Seel, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen kennen sie lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter. Zusätzlich haben sie Kenntnisse von Verfahren zur bildgestützten Regelung und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik erlangt.

Stoffplan: Behandelt werden insbesondere: - Parallele kinematische Maschinen (Strukturen und Entwurfskriterien, inverse und direkte Kinematik, Dynamik, Redundanz und Leistungsmerkmale), - Identifikationsalgorithmen (lineare und nichtlineare Optimierungsverfahren, optimale Anregung), - Visual Servoing (2,5D und 3D-Verfahren, Kamerakalibrierung) - Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren)

Vorkenntnisse: Robotik I; Regelungstechnik; Mehrkörpersysteme.

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript, weiterführende Sekundärliteratur wird kursbegleitend zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor zur Vertiefung der behandelten Inhalte angeboten. Der Zugriff auf den Versuchsstand erfolgt dabei per Remotesteuerung, sodass die Versuche jederzeit am eigenen PC absolviert werden können. Die Durchführung der Versuche erfolgt in Kleingruppen.

Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de/robotik2.html>

• **Scientific Computing I** | PNr: 3563
Englischer Titel: Scientific Computing 1

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Ostermann, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Laborübung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung, nur im WS

Lernziele: Nach Bestehen der Prüfung sind die Teilnehmer in der Lage, wissenschaftliche Probleme zu analysieren, geeignete mathematische Verfahren zur Lösung vorzuschlagen, deren Grenzen zu analysieren und eine Lösung des Problems in Matlab zu implementieren.

Stoffplan: - Einführung in MATLAB - Programmierung in MATLAB - Toolboxen in MATLAB - Lösungsverfahren für Gleichungen und Ungleichungen - Optimierungsverfahren - Klassifikation - Maschinelles Lernen - aufbauend auf Mathematik für Ingenieure 1 und 2, numerische Mathematik - Anwendungsbeispiele

Vorkenntnisse: Programmiersprachen C, C++; Mathematik für Ingenieure 1-2; Numerische Mathematik

Literaturempfehlungen: Press et. al., Numerical Recipes; Dahlquist et. al., Numerical methods; F. Leydecker, Skript Numerische Mathematik; Michael T. Heath, Scientific Computing

Besonderheiten: Für das erfolgreiche Bestehen der Veranstaltung benötigt jeder Teilnehmer einen mobilen Rechner mit installiertem Matlab. Für das Bestehen ist einer während des Semesters angebotenen Laborübung erforderlich. Die Laborübung erfordert das selbständige Lösen wissenschaftlicher Programmieraufgaben in Matlab.

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

• **Sende- und Empfangsschaltungen** | PNr: 3523
Englischer Titel: Transmitter and Receiver Circuits

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Geck, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studentinnen und Studenten erlernen den grundlegenden Aufbau von Sende- und Empfangssystemen kennen und bekommen einen guten Einblick in die moderne schaltungstechnische Umsetzung der wichtigsten Systemkomponenten. Auf der Systemebene erlernen sie die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen kennen. Auf der Komponentenebene bekommen sie Einblick in die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung (Oszillatorschaltungen) und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Darauf aufbauend erarbeiten sie sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung der PLL-Technik (Phase Locked Loop), die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt wird, sowie die Optimierung von Verstärkerschaltungen für rauscharme Empfänger-Eingangs- und Senderendstufen. Als letztes Element werden der Schaltungsaufbau sowie die Eigenschaften von Mischern behandelt.

Stoffplan: Wiederholung grundlegender Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen, Modulationsarten. Streuparameter und Smith-Diagramm als Entwicklungshilfsmittel. Einfache passive Komponenten basierend auf Leitungselementen. Empfängerkonzepte, Empfängerkenngößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, Phasenregelschaltungen, rauscharme Verstärker, Leistungsverstärker, Mischer.

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichtentechnik, Ausbreitung elektromagnetischer Wellen

Literaturempfehlungen: De Los Santos et al.: Radio Systems Engineering, Voges: Hochfrequenztechnik

Besonderheiten: Im Laboranteil wird in Teams ein Sende- Empfangssystem mit einem modernen Schaltungssimulator analysiert, optimiert, aufgebaut und vermessen.

Webseite: <http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html>

- Sensoren in der Medizintechnik | PNr: 3250
 Englischer Titel: Sensors in Medical Engineering

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Zimmermann, Dozent: Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Sommersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden der Medizintechnik zur Erfassung physiologischer Größen erhalten. Einen Schwerpunkt bilden hier chemische und biochemische Sensoren, z.B. zur Blutzuckermessung, sowie analytische Messmethoden, wie sie u.a. in der Atemgasdiagnostik zum Einsatz kommen.

Stoffplan: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden der Medizintechnik: Körperkerntemperatur, Blutdruck, Blutfluss, Puls, Herzzeitvolumen, Blutgasanalyse, Pulsoxymetrie, Glukose, Lactat, Biomarker, EKG, EEG, EMG, Kapnometrie, Atemgasdiagnostik, intelligente Implantate.

Vorkenntnisse: Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Die Vorlesung "Sensorik und Nanosensoren - Messen nicht-elektrischer Größen" und das Labor "Sensorik - Messen nicht elektrischer Größen" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

Literaturempfehlungen: Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: Es ist eine 1-tägige Exkursion zur Dräger Medical GmbH, Lübeck, www.draeger.com geplant.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen | PNr: 3249
 Englischer Titel: Sensor Technology and Nanosensors – Measuring Non-Electrical Quantities

- SS 2024 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Studienleistung wird im Rahmen der Übung absolviert – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung wird im Rahmen der Übung in Form von einer Hausübung erbracht und findet daher nur im Wintersemester statt.

Lernziele: Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen erhalten. Es werden sowohl die gängigen physikalischen, optischen, chemischen und biochemischen Sensoren (unter anderem in Form von Halbleitersensoren) und Messmethoden als auch Nanosensoren vorgestellt, die aufgrund ihrer Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten in der Sensorik bieten.

Stoffplan: Theoretische Grundlagen und Anwendungsbeispiele verschiedener Sensorprinzipien (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen: Temperatur, geometrische Größen (Weg, Winkel, Lage, Position, Füllstand), mechanische Größen (Kraft, Druck, Masse, Drehmoment, Dichte, Viskosität, Oberflächenspannung), kinematische Größen (Drehzahl, Beschleunigung, Geschwindigkeit), strömungstechnische Größen (Volumenstrom, Massendurchfluss), Magnetfeld, optische und akustische Größen, chemische und biochemische Größen (Feuchte, pH-Wert, Stoffkonzentration), Nanosensoren.

Vorkenntnisse: Keine. Ein gutes Verständnis physikalisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge ist hilfreich. Das Labor "Sensorik – Messen nicht-elektrischer Größen" und die Vorlesung "Sensoren in der Medizintechnik" sind empfehlenswerte Ergänzungen.

Literaturempfehlungen: Eine entsprechende Literaturliste wird zu Beginn der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/fachstudium/>

- **Software-Qualität**

| PNr: 3619

Englischer Titel: Software Quality

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Klünder, Dozent: Klünder, Betreuer: Deters, Specht, Prüfung: Klausur (75min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundbegriffe und Techniken der Software- Qualitätssicherung. Sie können einschätzen, wie die Techniken einzusetzen sind, wieviel Aufwand das erzeugt und was man damit erreichen kann. Sie kennen die Prinzipien von SW-Qualitätsmanagement und die Verankerung in einem Unternehmen.

Stoffplan: Themen der Vorlesung: Was ist SW-Qualität und wieso ist sie so wichtig? – Qualitätsmodelle, -begriffe und -vorschriften – Analytische Qualitätssicherung: Testen, Reviews – Konstruktive und organisatorische Qualitätssicherung – Usability Engineering und Bedienbarkeit – Fortgeschrittene Techniken (Test First, GUI-Testen etc.).

Vorkenntnisse: Grundlagen der Software-Technik

Literaturempfehlungen: Kurt Schneider (2012): Abenteuer Softwarequalität; 2. Auflage, dpunkt.verlag. Dieses Buch ist zu dieser Vorlesung geschrieben worden. Der Stoff der Vorlesung stützt sich teilweise darauf, geht aber inzwischen deutlich darüber hinaus.

Besonderheiten: Die Übungen sollten unbedingt besucht und die Aufgaben selbständig bearbeitet werden. Die Präsentation in der Vorlesung muss durch eigene Erfahrung ergänzt werden.

Webseite: <http://www.se.uni-hannover.de/>

- **Statistische Methoden**

| PNr: 3524

Englischer Titel: Statistical Methods

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Statistische Methoden der Nachrichtentechnik – Mit Laborversuch als Studienleistung nur im Wintersemester. – Für die Technische Informatik wird statt der Laborübungen eine längere Prüfung angeboten!

Lernziele: Das zentrale Thema der Vorlesung "Statistische Methoden der Nachrichtentechnik" liegt in der Behandlung von Zufallsprozessen zur stochastischen Beschreibung von Nachrichtensignalen. Ausgehend von elementaren Begriffsbildungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung lernen die Studierenden die Eigenschaften und Kenngrößen von Zufallsprozessen, begleitet von Beispielen mit nachrichtentechnischem Hintergrund. Eine wichtige Anwendung stellen dabei lineare Systeme bei stochastischer Anregung dar. Die Studierenden kennen statistische Methoden zur Signalerkennung (Detektion) und Parameterschätzung (Estimation).

Stoffplan: Wahrscheinlichkeiten und Ensembles, Zufallsvariablen, Zufallsprozesse, Lineare Systeme mit stochastischer Anregung, Signalerkennung (Detektion), Parameterschätzung (Estimation).

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: A.Papoulis: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 3rd ed., 1991. – J.Melsa, D.Cohn: Decision and Estimation Theory; McGraw-Hill, 1978. – K.Kroschel: Statistische Nachrichtentheorie (1.Teil); Springer Verlag, 1973. – E.Hänsler: Grundlagen der Theorie statistischer Signale; Springer Verlag, 1983. – H.D.Lüke: Signalübertragung; Springer Verlag, 1983. – W.Feller: An Introduction to Probability Theory and Its Applications; Vol.1,2; John Wiley & Sons, Inc, 1970. – J.Doob: Stochastic Processes; John Wiley & Sons, Inc, 1953.

Besonderheiten: 2 Laborübungen als Studienleistung können nur im WS absolviert werden.

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/StatMeth/>

- Technische Schwingungslehre (Technische Mechanik IV für Maschinenbauer) | PNr: 3218
Englischer Titel: Mechanics of Vibration

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wangenheim, Dozent: Wangenheim, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: (Technische Mechanik IV für Maschinenbauer) –

Lernziele: Es erfolgt eine Einführung in die technische Schwingungslehre. Dabei werden ausschließlich mechanische Schwinger und Schwingungssysteme behandelt, die mathematisch durch lineare Differentialgleichungen beschreibbar sind. Ziel ist die Darstellung von Schwingungsphänomenen wie Resonanz und Tilgung, die Bestimmung des Zeitverhaltens der Schwinger sowie Untersuchungen darüber, wie dieses Zeitverhalten in gewünschter Weise verändert werden kann. Querverbindungen zur Regelungstechnik werden erlernt.

Stoffplan: Einführung der Grundbegriffe; – Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad; – Erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad (Resonanz); – Schwingungssysteme mit mehreren Freiheitsgraden (Resonanz und Tilgung); – Schwingungen eindimensionaler Kontinua (Stäbe, Balken); – Näherungsverfahren

Vorkenntnisse: empfohlen: Technische Mechanik III

Literaturempfehlungen: Arbeitsblätter, Aufgabensammlung, Formelsammlung (siehe IDS) Magnus, Popp: Schwingungen, Teubner-Verlag. Hauger, Schnell, Groß: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik, Springer-Verlag.

Besonderheiten: Integrierte Lehrveranstaltung bestehend aus Vorlesung, Hörsaalübung und Gruppenübung

Webseite: <http://www.ids.uni-hannover.de>

- Technologie integrierter Bauelemente | PNr: 3423
Englischer Titel: Technology for Integrated Devices

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Krügener, Dozent: Krügener, Betreuer: Krügener, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die komplexen technologischen Probleme bei der Herstellung hochintelligenter Schaltungen und die neuen technologischen Herausforderungen und Lösungen.

Stoffplan: Auswahl: – - Trends in der Mikroelektronik – - Manufacturing/Ausbeute – - Statistische Parameterkontrolle – - Isolationstechniken – - Kontakte und Interconnects – - ein CMOS-Ablauf im Detail – - High-K Dielektrika – - Grundlagen der Epitaxie/verspannte Schichten – - Heteroepitaktische Bauelemente – - neue Entwicklungsrichtungen der Si-Technologie –

Vorkenntnisse: Halbleitertechnologie (3408), Bipolarbauelemente (3402)

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/technologie-integrierter-bauelemente/>

• **Wasserkraftgeneratoren** | PNr: 3352

Englischer Titel: Hydrogenerators

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Bresemann, Dozent: Bresemann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vertieft die grundlegenden und spezifischen Kenntnisse über Wasserkraftgeneratoren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – - die Komponenten und Funktionsweise eines Wasserkraftwerkes skizzieren, – - darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsverfahren für die Auslegung eines Wasserkraftwerkes und Auswahl der Komponenten durchführen, – - die Konstruktion eines Wasserkraftgenerators skizzieren, die Funktionsweise des Generators analysieren und seinen elektrischen und magnetischen Parameter berechnen und – - eine grobe Auslegung des Wasserkraftgenerators und eine detaillierte Berechnung der Generatoreigenschaften durchführen.

Stoffplan: Grundlage Wasserkraftwerke Energienetze und Systembetrachtung Große und kleine Wasserkraftwerke Pumpspeicherkraftwerke Komponenteneines Wasserkraftwerkes Hydromechanical Komponenten Turbine • Kaplan-turbinen • Francis-turbinen • Pelton-turbinen Elektrische Kraftwerksausrüstung Wasserkraftgeneratoren Erwärmung und Kühlung Magnetische Berechnung der Maschinen Elektrische Berechnung der Maschine Erregerwicklung und Rotorkonstruktion Kraftberechnung der großen Synchronmaschinen

Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

• **Werkzeugmaschinen I** | PNr: 3205

Englischer Titel: Machine Tools I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Denkena, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über Aufbau und Funktionsweise von Werkzeugmaschinen sowie anwendungsorientierte Methoden zur technischen und wirtschaftlichen Bewertung. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: • Werkzeugmaschinen anhand ihres Aufbaus und Automatisierungsgrads unterscheiden und in das technische und wirtschaftliche Umfeld einordnen, • den unterschiedlichen Funktionen einer Werkzeugmaschine Funktionsträger bzw. Baugruppen zuordnen, • die Wirtschaftlichkeit von Werkzeugmaschinen mit Verfahren der Investitions • und Kostenrechnung bewerten, • die technischen Eigenschaften von Werkzeugmaschinen anhand analytischer Berechnungen und geeigneter Ersatzmodelle bewerten, • die Hardwarestruktur zur numerischen Steuerung von Werkzeugmaschinen darstellen, • einfache Programme für numerische Maschinensteuerungen interpretieren

Stoffplan: Inhalt: • Gestelle • Dynamisches Verhalten • Linearführungen • Vorschubantriebe • Messsysteme • Steuerungen • Hydraulik

Vorkenntnisse: Angewandte Methoden der Konstruktionslehre; Einführung in die Produktionstechnik

Literaturempfehlungen: Tönshoff: Werkzeugmaschinen, Springer-Verlag; Weck: Werkzeugmaschinen, VDI-Verlag Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Es werden semesterbegleitende Kurzklausuren angeboten

Webseite: <http://www.ifw.uni-hannover.de>

- **Zustandsdiagnose und Asset Management**

| PNr: 3341

Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

Stoffplan: - Grundlagen des Asset Managements – - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen – - Wartungs- und Instandhaltungsstrategien – - Fleet Management – - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (DGA, FRA, FDS, TE) – - Heath-Index Ermittlung – - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung – - Life-Cycle-Management – - IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement – - ISO 55000 Asset Management – - ISO 31000 Risikomanagement – - DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung – - IEC 60502 Zuverlässigkeitsprüfverfahren – - IEC 61025 FTA – - IEC 60812 FMEA – - DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik –

Literaturempfehlungen: G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag – B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik“, Springer, 2017 – Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics“ Springer, 2020

Besonderheiten: Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten**

| PNr: 3139

Englischer Titel: Reliability of Electronic Components

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Weide-Zaage, Dozent: Weide-Zaage, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im WS erbracht werden. – Im Sommersemester wird nur der zur Vorlesung notwendige Laborversuch (1L) und die Prüfung angeboten.

Lernziele: Diese Vorlesung mit integrierter Übung behandelt die Grundlagen, die zum Verständnis von Zuverlässigkeitsaspekten bei Belastungstest auf Chip und Packagelevel notwendig sind. Die Studierenden sind nach der Vorlesung in der Lage, die Auswahl geeigneter Materialparameter, Testbedingungen und Teststrukturen zu treffen. Sie haben vertiefte Kenntnisse der Modellbildung und Validierung für simulationstechnische Untersuchungen erlangt sowie beispielhaft Ausfallmechanismen und deren Simulation kennengelernt.

Stoffplan: Grundlagen und Grundbegriffe, – Materialparameter, – Verpackungskonzepte, – Testverfahren und Teststrukturen, – Ausfallmechanismen, – Modellbildung, – Validierung, – Ausfallanalyse

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Halbleitertechnologie, Numerische Schaltungs- und Feldberechnung.

Literaturempfehlungen: – Materials for Advanced Packaging, Daniel C.P. Wong, Springer Verlag 2009. – Electronic Component Reliability, Finn Jensen, Wiley Publishers 1994. – Physical Foundation of Material Science, G. Goldstein, Springer Verlag, 2004. – Multilevel Interconnect Reliability, Nguyen Van Hieu, ISBN 90-365-2029-0, 2004.

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/institut/>

Große Laborarbeit ETIT

Modul(gruppe)–Information: 8 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Modul(gruppe)–Ansprechpartner: Ponick

Beschreibung: Die große Laborarbeit umfasst 240 h oder 2 x 8 Versuche. Das Modul kann in verschiedenen Formen ausgestaltet werden. Möglich sind: a) Belegung von zwei Oberstufenlaboren (2 x 8 Versuche) b) Belegung eines Oberstufenlabors und einer Seminararbeit (Projekt) im Umfang von 120 h c) Belegung von zwei Seminararbeiten (Projekten) im Umfang von jeweils 120 h d) Belegung von einer Seminararbeit (Projekt) im Umfang von 240 h

- **Labor: Schaltungsentwurf** | PNr: 3069
Englischer Titel: Circuit Design Lab

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wicht, Dozent: Wicht, Betreuer: Wiss. Mitarbeiter, Wicht, Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Lernziele: Die Studierenden können analoge Schaltungstechniken anwenden und sind in Theorie und Praxis zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von Grundsaltungen der Mikroelektronik in der Lage. Sie kennen die Parameterschwankungen der Bauelemente und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage das Layout einfacher Schaltungen zu konzipieren und zu erstellen. Die Studierenden kennen und beherrschen die wichtigsten Entwurfsmethoden und -werkzeuge zur Entwicklung analoger integrierter Schaltungen (Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Layouterstellung und Layoutverifikation). Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse in Form von Zwischen- und Abschlusspräsentationen zu kommunizieren.

Stoffplan: Die Studierenden erhalten im Rahmen dieser Veranstaltung einen Einblick in die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs integrierter analoger Schaltungen. Sie bewältigen den realen Entwicklungsprozess anhand einer konkreten und aktuellen Aufgabenstellung. Nach einer Einführung in die Grundzüge des integrierten Schaltungsentwurfs (aufbauend auf der vorausgesetzten Lehrveranstaltung Halbleiterschaltungstechnik) werden alle Entwurfsschritte für eine ausgewählte Schaltung selbst durchgeführt, beispielsweise für einen Operationsverstärker mit Leistungsendstufe oder für eine Spannungsreferenz. Hierzu arbeiten sich die Studierenden in die industriellen Entwurfssoftware Cadence ein: Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Worst-Case-Simulation (PVT und Monte Carlo), Layouterstellung und Layoutverifikation.

Vorkenntnisse: notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, empfohlen: Mixed-Signal-Schaltungen, Power Management

Literaturempfehlungen: Baker: CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation (IEEE Wiley); Umdrucke

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/fachgebiet-mixed-signal-schaltungen/>

- **Großes Projekt: Architekturen und Systeme** | PNr: 30029
Englischer Titel: Major project: Architectures and Systems Group

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Betreuer: Blume, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Architekturen und Systeme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/>

- **Großes Projekt: Automatische Bildinterpretation** | PNr: 30030
Englischer Titel: Major project: Computer Vision

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Betreuer: Rosenhahn, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Automatische Bildinterpretation – Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung. Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Großes Projekt: Elektrische Energiespeicher** | PNr: 30019
Englischer Titel: Major project: Electric Energy Storage Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Betreuer: Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die

Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html>

- **Großes Projekt: Elektrische Energieversorgung** | PNr: 30020
Englischer Titel: Major Project: Electric Power Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, **Dozent:** Hofmann, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Großes Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme** | PNr: 30021
Englischer Titel: Major project: Electrical Machines and Drive Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ponick, **Dozent:** Ponick, **Betreuer:** Ponick, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau

und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache<br

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Großes Projekt: Elektroprozessstechnik** | PNr: 30022
Englischer Titel: Major project: Electrotechnology
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Baake, **Dozent:** Baake, **Betreuer:** Baake, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektroprozessstechnik – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache<br

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Großes Projekt: Hochfrequenztechnik und Funksysteme** | PNr: 30032
Englischer Titel: Major project: Microwave and Wireless Systems
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Manteuffel, **Dozent:** Manteuffel, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Hochfrequenztechnik und Funksysteme –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache<br Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/>

- **Großes Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management** | PNr: 30023
Englischer Titel: Major project: High Voltage Engineering and Asset Management

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.si.uni-hannover.de>

- **Großes Projekt: Kommunikationsnetze** | PNr: 30033
Englischer Titel: Major project: Communication Networks

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Fidler, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Kommunikationsnetze – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Möglich sind z.B. – die Implementierung eines Softwaremoduls für eine Netzwerk-Experimentierplattform – eine Analyse, Simulation oder experimenteller Vergleich von ausgewählten Verfahren der Kommunikationsnetze, z.B. GeoBroadcast-Protokolle, TCP-Varianten, Content Delivery Networks – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Themen für Seminararbeiten werden laufend aktualisiert und auf der Institutswebseite unter <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945> bekanntgegeben. –

Vorkenntnisse: Vorlesung Rechnernetze

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945>

- **Großes Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung** | PNr: 30024
 Englischer Titel: Major project: Power Electronics and Drive Control

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Betreuer: Mertens, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet
Arbeitsaufwand: 240 h
mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit
Frequenz: jedes Semester
Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.
Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).
Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Vorkenntnisse: nach Absprache
Literaturempfehlungen: nach Absprache
Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>
- **Großes Projekt: Mechatronische Systeme** | PNr: 30050
 Englischer Titel: Major project: Mechatronic Systems

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Seel, Dozent: Seel, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit
Frequenz: jedes Semester
Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Mechatronische Systeme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.
Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).
Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Vorkenntnisse: nach Absprache
Literaturempfehlungen: nach Absprache
Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de>
- **Großes Projekt: Mikro-/Nanointegrierte Systeme** | PNr: 30042
 Englischer Titel: Major project: Micro-/nanointegrated systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Körner, Dozent: Körner, Betreuer: Körner, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Mikro-/Nanointegrierte Systeme –

Lernziele: Die Seminararbeiten können, je nach Aufgabenstellung, einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich in folgenden Punkten zu dokumentieren: Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands und der durchgeführten Arbeiten, Zusammenfassung und Darstellung der Ergebnisse.

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich-praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 Stunden und die Aufgabenstellung erfolgt in der Regel individuell. Möglich sind z. B. – – Eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – – Programmierung eines Dialogsystems, von Messsoftware oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und Weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: Nach Absprache (Themenabhängig)

Literaturempfehlungen: Nach Absprache (Themenabhängig)

Besonderheiten: Die Arbeit kann auf Deutsch oder Englisch verfasst werden.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/studentische-arbeiten/>

- Großes Projekt: Mixed-Signal-Schaltungen | PNr: 30026
Englischer Titel: Major project: Mixed-Signal Circuits
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Wicht, Dozent: Wicht, Betreuer: Wicht, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich-praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – – Erstellung eines Versuchsaufbaus (Platine, Elektronikmodul) im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – – Konzeption, Entwurf und Layout einer diskreten oder integrierten Schaltung, eines Gerätes o.ä. – – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) –

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/>

- Großes Projekt: Multimedia Signalverarbeitung | PNr: 30034
Englischer Titel: Major project: Multimedia Signal Processing
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ostermann, Dozent: Ostermann, Betreuer: Ostermann, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Multimedia Signalverarbeitung – Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung. Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt. Möglich sind z. B. – Untersuchung eines Radars für Kfz – 3D Szenenrekonstruktion – Augmented-Reality-Visualisierungen – Maschinelles Lernen für die Genomanalyse, Videocodierung, Bild- und Videoanalyse – Datenanalyse mit Matlab – Analyse von Kanalcodierungsverfahren – Untersuchungen an Hyperspektralbildern mit Matlab – Entwurf eines Digitalsystems mit Alexa

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Großes Projekt: Nachrichtenübertragungssysteme** | PNr: 30035
Englischer Titel: Major project: Communication Systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Betreuer: Preihs, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Nachrichtenübertragungssysteme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945>

- **Großes Projekt: Regelungstechnik** | PNr: 30027
Englischer Titel: Major project: Automatic Control

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Regelungstechnik – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Projekte können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Ein Projekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung. Große Projekte haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projekte werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle – – Implementierung und Untersuchung von Regelungsverfahren – – Konzeption und Programmierung eines einfachen Programms – – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – – Weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/labore/grosses-projekt-regelungstechnik>

- **Großes Projekt: Sensorik** | PNr: 30028
Englischer Titel: Major project: Sensor systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Zimmermann, **Dozent:** Zimmermann, **Betreuer:** Zimmermann, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Sensorik –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/studentische-arbeiten/>

- **Großes Projekt: Smarte Lasertechnik im Agrarbereich** | PNr: 30041
Englischer Titel: Major project: Smart laser processing in agriculture

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wollweber, **Dozent:** N.N., **Betreuer:** Worzischek, **Prüfung:** Projektarbeit

Semesterthema: Laser Unkrautbehandlung / Laser weeding

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Laserzentrum – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Studierende erarbeiten Kompetenzen im Bereich Gerätebau, Lasertechnik, maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz durch Bearbeitung von Aufgaben im Zusammenhang mit der Umsetzung von Lase-runkrautbehandlung in der Landwirtschaft. Konkrete Aufgabenstellungen orientieren sich an aktuellen In-halten von laufenden Forschungsprojekten, sodass auch Kenntnisse zum projektorientierten Arbeiten erlangt werden.

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt. Die Seminararbeiten können – je nach Aufgaben-stellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Webseite: <http://www.lzh.de>

- **Kleines Projekt: Architekturen und Systeme** | PNr: 30011
Englischer Titel: Minor project: Architectures and Systems Group

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Betreuer: Blume, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Architekturen und Systeme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de>

- **Kleines Projekt: Automatische Bildinterpretation** | PNr: 30012
Englischer Titel: Minor project: Computer Vision

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Betreuer: Rosenhahn, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Automatische Bildinterpretation – Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS

ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung. Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Kleines Projekt: Elektrische Energiespeicher** | PNr: 30001

Englischer Titel: Minor project: Electric Energy Storage Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, **Dozent:** Hanke-Rauschenbach, **Betreuer:** Hanke-Rauschenbach, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html>

- **Kleines Projekt: Elektrische Energieversorgung** | PNr: 30002

Englischer Titel: Minor project: Electric Power Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, **Dozent:** Hofmann, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Kleines Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme** | PNr: 30003
Englischer Titel: Minor project: Electrical Machines and Drives

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. – Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache –

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Kleines Projekt: Elektroprozessstechnik** | PNr: 30004
Englischer Titel: Minor project: Electrotechnology

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Baake, Dozent: Baake, Betreuer: Baake, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektroprozessstechnik – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Kleines Projekt: Hochfrequenztechnik und Funksysteme** | PNr: 30014
Englischer Titel: Minor project: Microwave and Wireless Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Manteuffel, **Dozent:** Manteuffel, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Hochfrequenztechnik und Funksysteme –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/>

- **Kleines Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management** | PNr: 30005
Englischer Titel: Minor project: High Voltage Engineering and Asset Management

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Werle, **Dozent:** Werle, **Betreuer:** Werle, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache
Literaturempfehlungen: nach Absprache
Webseite: <https://www.si.uni-hannover.de>

- **Kleines Projekt: Kommunikationsnetze** | PNr: 30015
Englischer Titel: Minor project: Communication Networks

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fidler, **Dozent:** Fidler, **Betreuer:** Fidler, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Kommunikationsnetze – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Möglich sind z.B. – - die Implementierung eines Softwaremoduls für eine Netzwerk-Experimentierplattform – - eine Analyse, Simulation oder experimenteller Vergleich von ausgewählten Verfahren der Kommunikationsnetze, z.B. GeoBroadcast-Protokolle, TCP-Varianten, Content Delivery Networks – - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Themen für Seminararbeiten werden laufend aktualisiert und auf der Institutswebseite unter <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945> bekanntgegeben.

Vorkenntnisse: Vorlesung Rechnernetze

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945>

- **Kleines Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung** | PNr: 30006
Englischer Titel: Minor project: Power Electronics and Drive Control

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Mertens, **Dozent:** Mertens, **Betreuer:** Mertens, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. – Möglich sind z. B. – - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Kleines Projekt: Mechatronische Systeme** | PNr: 30150
Englischer Titel: Minor project: Mechatronic Systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Seel, Dozent: Seel, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Mechatronische Systeme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. – Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.imes.uni-hannover.de>

- **Kleines Projekt: Mikro-/Nanointegrierte Systeme** | PNr: 30142
Englischer Titel: Minor project: Micro-/nanointegrated systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Körner, Dozent: Körner, Betreuer: Körner, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Mikro-/Nanointegrierte Systeme –

Lernziele: Die Seminararbeiten können, je nach Aufgabenstellung, einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich in folgenden Punkten zu dokumentieren: Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands und der durchgeführten Arbeiten, Zusammenfassung und Darstellung der Ergebnisse.

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 Stunden und die Aufgabenstellung erfolgt in der Regel individuell. Möglich sind z. B. – Eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems, von Messsoftware oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und Weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: Nach Absprache (Themenabhängig)

Literaturempfehlungen: Nach Absprache (Themenabhängig)

Besonderheiten: Die Arbeit kann auf Deutsch oder Englisch verfasst werden.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/studentische-arbeiten/>

- **Kleines Projekt: Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 30008
Englischer Titel: Minor project: Mixed-Signal Circuits

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Wicht, Dozent: Wicht, Betreuer: Wicht, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – Erstellung eines Versuchsaufbaus (Platine, Elektronikmodul) im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Konzeption, Entwurf und Layout einer diskreten oder integrierten Schaltung, eines Gerätes o.ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.)

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/>

- Kleines Projekt: Multimedia Signalverarbeitung | PNr: 30016
Englischer Titel: Minor project: Multimedia Signal Processing
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ostermann, Dozent: Ostermann, Betreuer: Ostermann, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Multimedia Signalverarbeitung – Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung. Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt. Möglich sind z. B. -Untersuchung eines Radars für KfZ -3D Szenenrekonstruktion -Augmented-Reality-Visualisierungen -Maschinelles Lernen für die Genomanalyse, Videocodierung, Bild- und Videoanalyse -Datenanalyse mit Matlab -Analyse von Kanalcodierungsverfahren - Untersuchungen an Hyperspektralbildern mit Matlab -Entwurf eines Digitalsystems mit Alexa

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- Kleines Projekt: Nachrichtenübertragungssysteme | PNr: 30017
Englischer Titel: Minor project: Communication Systems
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Betreuer: Preihs, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Nachrichtenübertragungssysteme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/studien-abschlussarbeiten/#c52945>

- **Kleines Projekt: Regelungstechnik** | PNr: 30009
Englischer Titel: Minor project: Automatic Control

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Müller, **Dozent:** Müller, **Betreuer:** Müller, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Regelungstechnik – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Projekte können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Ein Projekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung. Kleine Projekte haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projekte werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle – Implementierung und Untersuchung von Regelungsverfahren – Konzeption und Programmierung eines einfachen Programms – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/labore/kleines-projekt-regelungstechnik>

- **Kleines Projekt: Sensorik** | PNr: 30010
Englischer Titel: Minor project: Sensor systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Zimmermann, **Dozent:** Zimmermann, **Betreuer:** Zimmermann, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Sensorik –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/grundlagenstudium/>

- **Labor: Artificial Intelligence** | PNr: 3087
Englischer Titel: Lab: Artificial Intelligence

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nejd, Dozent: Nejd, Betreuer: Nejd, Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Labor: Web-Technologien – Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Das Labor findet planmäßig online statt.

Lernziele: Die Studierenden haben ein Projekt zu einem Thema der Künstlichen Intelligenz erfolgreich durchgeführt.

Stoffplan: Ausgewählte Literatur und projektorierte Übungen abgestimmt auf das jeweilige Thema.

Vorkenntnisse: Notwendig: "Künstliche Intelligenz I" bzw. "Information Retrieval".

Besonderheiten: Arbeit in Kleingruppen (2-3 Studierende). Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Webseite: <http://www.kbs.uni-hannover.de/Lehre/Oberstufenlabor04.html>

- **Labor: Audiokommunikation und Akustik** | PNr: 3090
Englischer Titel: Lab: Audio Communication and Acoustics

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Peissig, Dozent: Preihs, Betreuer: Preihs, Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>.

Lernziele: Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse aus den Bereichen Akustik, akustische Messtechnik und Audiosignalverarbeitung anhand praktischer Laborversuche

Stoffplan: Binaurale Mess-/Wiedergabetechnik, – Messung von Raumimpulsantworten, – Psychoakustik und Sprachverständlichkeit, – Lautsprechermesstechnik, – Kopfhörermesstechnik, – Audio-Dynamikbearbeitung, – akustische Richtcharakteristik, – Helmholtz-Resonator und Kundt'sches Rohr

Vorkenntnisse: Sehr empfohlen sind Grundkenntnisse in Matlab und Kenntnisse aus den Vorlesungen Grundlagen der Akustik und Elektroakustik.

Literaturempfehlungen: Blauert, "Acoustics for Engineers", 2009, Springer – Zollner, Zwicker, "Elektroakustik", 1993, Springer – Möser, "Messtechnik der Akustik", 2010, Springer – Lerch, "Technische Akustik", 2009, Springer

Webseite: <http://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-fuer-audiokommunikation-und-akustik/>

- **Labor: Elektrische Energieversorgung A** | PNr: 3055
Englischer Titel: Electric Power Systems and High Voltage Engineering Laboratory A

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Betreuer: IEE, Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Lernziele: Auf Basis der theoretischen Grundlagen sollen die Studierende mit Hilfe praktischer Messungen das Betriebsverhalten von Generatoren, Motoren, Transformatoren, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungen und Leitungen im System der elektrischen Energieversorgung erlernen und festigen.

Stoffplan: Das Labor besteht aus den folgenden 8 Versuchen die verschiedene stationäre Vorgänge in elektrischen Energieversorgungsnetzen beleuchten. – - Schutz vor gefährlichen Körperströmen – - Energiequalität / Power Quality – - Drehstromsystem – - Synchrongenerator – - Übertragungssysteme – - Transformator – - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung – - Netzregelung im Inselnetzbetrieb –

Vorkenntnisse: Das Labor setzt auf die in der Lehrveranstaltung Elektrische Energieversorgung I vermittelten Modulhalte auf und unterfüttert die Modulhalte anhand von praxisrelevanten Beispielen. Die mathematische Beschreibung und Parametrisierung der Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) in symmetrischen Komponenten sowie die Vernetzung in symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystemen sind notwendige Voraussetzungen für die Durchführung des Labors.

Literaturempfehlungen: - Versuchsumdrucke – - Vorlesungsskript Elektrische Energieversorgung Band 1 - 3

Besonderheiten: Jeder Versuch wird in Gruppen von 3-4 Studierenden durchgeführt. Pro Laborversuch muss jeder Teilnehmer die drei folgenden Bewertungsschritte durchlaufen. – 1.) Präsenzprüfung in Form eines mündlichen oder schriftlichen Labortestats – 2.) Versuchsdurchführung – 3.) Abgabe eines Laborprotokolls pro Gruppe 2 Wochen nach Versuchsdurchführung – – In diesen Bewertungsschritten erfolgt jeweils eine individuelle Bewertung der Studierenden in jedem Laborversuch.

Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- Labor: Elektrowärme I | PNr: 3050
Englischer Titel: Lab Electroheat I

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Baake, Dozent: Baake, Betreuer: Baake, Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Das Labor ist derzeit in Präsenz geplant, alternativ werden Hausübungen angeboten. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Lernziele: Die Studierenden sollen an Hand von praxisorientierten Laborversuchen die verschiedenen Techniken zur Messung von Temperaturen verstehen, Messungen durchführen und dabei die Problematiken und Grenzen der Messverfahren erkennen können.

Stoffplan: Das Elektrowärmelabor I umfasst 8 Versuche mit den Themen Temperatur- u. Infrarotmesstechnik, Temperaturregelung, Wärmeübergang, Umschaltverluste bei Halbleitern

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- Labor: Energieeffiziente Mikroelektronik | PNr: 3092
Englischer Titel: Lab: Energy-Efficient Microelectronics

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Wicht, Dozent: Wicht, Betreuer: Wicht, Prüfung: Laborübung
Semesterthema: Energieeffiziente Mikroelektronik

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jedes Semester

Lernziele: Die Studierenden können Halbleiterschaltungstechnik anwenden und sind in Theorie und Praxis zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von Grundsaltungen der Mikroelektronik in der Lage. Sie kennen die Parameterschwankungen der Bauelemente und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage das Layout einfacher Schaltungen zu konzipieren und zu erstellen. Die Studierenden kennen und beherrschen die wichtigsten Entwurfsmethoden und -werkzeuge zur Entwicklung und Laborevaluation von Schaltungen und Schaltungsmodulen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse in Form von Zwischen- und Abschlusspräsentationen zu kommunizieren.

Stoffplan: Die Studierenden erhalten im Rahmen dieser Veranstaltung einen Einblick in die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs von Halbleiterschaltungen auf Platinen- und Modulebene. Sie bewältigen den realen Entwicklungsprozess anhand einer konkreten und aktuellen Aufgabenstellung. Nach einer Einführung in die Grundzüge des Schaltungsentwurfs (aufbauend auf der vorausgesetzten Lehrveranstaltung Halbleiterschaltungstechnik) werden die Entwurfsschritte für eine ausgewählte Schaltung selbst durchgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf der möglichst energieeffizienten Realisierung, beispielsweise einer Spannungsversorgung für Mikrocontroller. Hierzu arbeiten sich die Studierenden in industriellen Entwurfssoftware ein: Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Worst-Case-Analyse, Layouterstellung, Platinenaufbau und experimentelle Untersuchung im Labor.

Vorkenntnisse: notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, empfohlen: Mixed-Signal-Schaltungen, Power Management, Labor Schaltungsentwurf

Literaturempfehlungen: Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik (Springer-Verlag 2006); Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik (Springer Vieweg 2019)

Besonderheiten: Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Labor: IoT Communication Technologies** | PNr: 3074
Englischer Titel: Lab: IoT Communication Technologies

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Xhoxhi, Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Labor: Netze und Protokolle – Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Netzwerkprogrammierung in der Skriptsprache Python am Beispiel des Raspberry Pi/Linux Systems. Sie lernen verschiedene Verkehrsprofile und Dienstgüteanforderungen kennen, bspw. Videoübertragung und Echtzeitsteuerung, und bewerten ihren Einfluss auf die Wahl und Ausgestaltung der Kommunikationstechnologie.

Stoffplan: Einführung in die Skriptsprache Python und den Raspberry Pi, Programmierung der GPIOs, Programmierung von WLAN sowie Bluetooth Kommunikation, Auslesen und Transport von Sensorinformationen, Pulsweitenmodulation zur Ansteuerung externer Aktuatoren, Messung der GPIOs mittels Oszilloskop, Videoübertragung

Vorkenntnisse: Rechnernetze

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-iot-communication-technologies/>

- **Labor: Mechatronik I** | PNr: 3048
Englischer Titel: Laboratory: Mechatronics I

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Seel, Dozent: N.N., Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Im Rahmen des Masterlabors Mechatronik I sollen die Studierenden einen tieferen Einblick in verschiedene Fragestellungen aus den interdisziplinären Bereichen Mechatronik, Robotik und Automatisierungstechnik erhalten. Die Veranstaltung umfasst daher verschiedenste Versuche, die an den verschiedenen Instituten der Fakultät für Maschinenbau sowie der Fakultät Elektrotechnik und Informatik durchgeführt werden.

Die übergeordnete Organisation übernimmt das Mechatronik Zentrum Hannover. Das Labor Mechatronik I im Sommersemester besteht aus acht Versuchen die von der Fakultät für Maschinenbau, und Elektrotechnik und Informatik angeboten werden.

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Mechanik

Literaturempfehlungen: Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik, Carl Hanser Verlag München Wien, 1998; Laborumdrucke

Besonderheiten: Für dieses Labor findet eine verpflichtende Einführungsveranstaltung statt! Zum Labor können sich nur Studierende anmelden, die Ihre Auflagenprüfungen aus der vorläufigen Studienzulassung erfolgreich absolviert haben. Bei Teilnahme ohne abgeleistete Auflagenprüfungen wird das Labor nicht anerkannt und als Täuschungsversuch geahndet. Es wird von den teilnehmenden Studierenden erwartet, dass sie sich mit Hilfe der Laborumdrucke die für die Versuche notwendigen theoretischen Grundlagen und die Hinweise zur praktischen Durchführung der Versuche vor Laborbeginn erarbeiten. Studierende im Master Maschinenbau oder Produktion und Logistik können eine auf vier Versuche gekürzte Fassung des Labors mit 2 LP besuchen, mit einer Präsenzstudienzeit von 16h und einer Selbststudienzeit von 14h. Für Mechatronik/ET+ Inf. gilt: acht Versuche, Präsenzstudienzeit: 60h und Selbststudienzeit 60h für 4 LP. Anmeldung unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>

Webseite: <https://www.imes.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen-master/masterlabor-mechatronik-i>

• **Labor: Regelungstechnik** | PNr: 3046

Englischer Titel: Laboratory: Automated Control

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Labor: Regelungstechnik I – Titel alt: Labor: Regelungstechnik I – Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Lernziele: Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit geregelten Prozessen im Zeit- und Frequenzbereich.

Stoffplan: Lineare zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Regelungen, einfache nichtlineare Systeme

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II (empfohlen)

Literaturempfehlungen: Siehe Vorlesung Regelungstechnik I

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-regelungstechnik>

• **Labor: Sensorik - Messen nicht-elektrischer Größen** | PNr: 3042

Englischer Titel: Laboratory: Sensor Technology - Measuring Non-Electrical Quantities

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Zimmermann, Dozent: Bunert, Zimmermann, Betreuer: Bunert, Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Die Durchführung der Versuche erfolgt in 3er-Gruppen an 8 Terminen (montags, wöchentl., 08:30 Uhr bis 12:30 Uhr). – Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. – Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Lernziele: Die Studierenden sollen im Rahmen praktischer Versuche verschiedene Sensorprinzipien und Messmethoden zur Erfassung nicht-elektrischer Größen kennenlernen. Hierfür werden sowohl die Prinzipien der verwendeten Sensoren erklärt als auch das vom Sensorprinzip abhängige Sensorverhalten im praktischen Einsatz demonstriert. Es sind verschiedene Versuche mit kommerziell erhältlichen aber auch während des Labors selbst zu realisierenden Sensoren durchzuführen. Darüberhinaus soll eine einfache Software zur Datenerfassung mittels LabView zur Aufnahme und Darstellung der Messdaten erstellt werden.

Stoffplan: Theoretische Grundlagen und praktischer Umgang mit verschiedenen Sensoren (physikalisch, halbleitend, optisch, chemisch und biochemisch) und Messmethoden zur Erfassung von: Temperatur, Druck, Kraft, Torsion, Winkel, Lage, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Durchfluss, Stoffkonzentration, Feuchte, Grundlagen zur Datenerfassung mittels LabView.

Vorkenntnisse: Notwendige Vorkenntnisse: – – Grundlagen der Elektrotechnik: Gleich- und Wechselstromnetzwerke (ehemals: Grundlagen der Elektrotechnik I) – – Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische und magnetische Felder (ehemals: Grundlagen der Elektrotechnik II) – – Grundlagen der Elektrotechnik: Spezielle Netzwerktheorie (ehemals: Grundlagen der Elektrotechnik III) – – Sensorik und Nanosensoren – Messen nicht-elektrischer Größen – Empfohlene Vorkenntnisse: – – Grundlagen der elektrischen Messtechnik – – Sensoren in der Medizintechnik – Zwingend notwendig: – Bestandene Kenntnisprüfung

Literaturempfehlungen: Die in den praktischen Versuchen behandelten Sensorprinzipien und Messmethoden werden im Skript zum Labor ausführlich beschrieben.

Besonderheiten: Notwendige Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Labor ist die erfolgreiche Teilnahme an einer kurzen Kenntnisprüfung.

Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/labore/>

- **Projekt: ASIPLab – Entwurf von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren** | PNr: 3044
Englischer Titel: ASIPLab: Design of Application-Specific Instruction-Set Processors

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Dieses Labor wird auf Englisch unterrichtet.

Lernziele: Das Labor vermittelt die Konzepte und Architekturen spezialisierter Prozessoren, die zugrundeliegenden theoretischen Ansätze sowie die Beschleunigung von Systemen durch die Architekturanpassung am Beispiel des Cadence LX7 Prozessors. **Qualifikationsziele:** Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – das Konzept der anwendungsspezifischen Prozessoren zu verstehen und anzuwenden – eine Basisprozessorarchitektur für eine Beispielanwendung aus dem Bereich der Fahrerassistenzsysteme zu spezialisieren – die Architektur für verschiedene Optimierungsziele (z.B. maximale Rechenleistung oder minimale Verlustleistungsaufnahme) zu evaluieren und zu bewerten

Stoffplan: Modulinhalt: – Architekturprinzipien von Prozessoren und ihre Spezialisierungsmöglichkeiten. Definitionen von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren wie z.B. die der LX7-Prozessorarchitektur und ihrer Erweiterungsmöglichkeiten. – Neuartige Erweiterungen des Instruktionssatzes unter Verwendung des Cadence Xtensa Xplorers bzw. des Cadence LX7 Prozessors. – Hardwarebeschreibungssprache „Tensilica Instruction Extension“ – Verifikation und Emulation von Prozessorarchitekturen

Vorkenntnisse: Empfohlen: – Application-Specific Instruction-Set Processors – Grundlagen digitaler Systeme oder Digitalschaltungen der Elektronik – Grundzüge der Informatik und Programmierung

Literaturempfehlungen: –Gries, M.; Keutzer, K.; "Building ASIPS: The Mescal Methodology", Springer, 2010 –Leibson, S.: "Designing SOCs with Configured Cores. Unleashing the Tensilica Xtensa and Diamond Cores", Morgan Kaufmann, 2006 –Henkel, J.; Parameswaran, S.: "Designing Embedded Processors", Springer, 2007 –Nurmi, J.: "Processor Design. System-On-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Springer, 2007 –Flynn, M. J.; Luk, W.: "Computer System Design. System-on-Chip", Wiley, 2011 –González, A.; Latorre, F.; Magklis, G.: "Processor Microarchitecture: An Implementation Perspective", Morgan&Claypool Publishers, 2010 –Fisher, J.; Faraboschi, P.; Young, C.: "Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers, and Tools", Morgan Kaufmann, 2005. –Hennessy, J.L.; Patterson, D. A.; "Computer Architecture: A Quantitative Approach", Morgan Kaufmann, 2011. –Leuppers, R.; Marwedel, P.: "Retargetable Compiler Technology for Embedded Systems: Tools and Applications", Springer, 2010 –Jacob, B.; "The Memory System: You Can't Avoid It, You Can't Ignore It, You Can't Fake It", Morgan&Claypool Publishers, 2009 –Kaxiras, S.; Martonosi, M.: "Computer Architecture Techniques for Power-Efficiency ", Morgan&Claypool Publishers, 2008 –Olukotun, K.; Hammond, L.; Laudon, J.; "Chip Multiprocessor Architecture: Techniques to Improve Throughput and Latency ", Morgan&Claypool Publishers, 2007 –Zaccaria, V.; Sami, M.G.; Silvano, C.: "Power Estimation and Optimization Methodologies for VLIW-based Embedded Systems", Springer, 2003

Besonderheiten: Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/labor-asip-entwurfstechnik.html>

- **Projekt: Mikroelektronik – Chipdesign** | PNr: 3841
Englischer Titel: Project Course: Microelectronics – Chip Design

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Betreuer: Blume, Prüfung: Projektarbeit

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Als Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Labor ist eine kurze Kenntnisprüfung notwendig. Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>.

Lernziele: Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs integrierter Schaltungen. Sie können unter dem Einsatz industrieller Standardsoftware in Teamarbeit einen Mikrochip von der Spezifikation über die Implementierung bis hin zum physikalischen Layout entwickeln.

Stoffplan: Entwicklung eines Mikrochips in Teamarbeit: Spezifikation, Implementierung, Verifikation, physikalisches Layout

Vorkenntnisse: Es sind Vorkenntnisse in Hardwarebeschreibungssprachen (speziell VHDL) erforderlich. Ein Besuch des Labors: FPGA-Entwurfstechnik ist empfehlenswert.

Besonderheiten: Wird das Ziel erreicht, bis zum Ende der Projektarbeit ein funktionsfähiges und verifiziertes System zu erstellen, so ist geplant, den Chip von einem Halbleiterhersteller fertigen zu lassen. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: <http://www.ims.uni-hannover.de/studium.html>

- **Projekt: System- und Rechnerarchitekturen** | PNr: 3861
Englischer Titel: Project Course: System and Computer Architecture

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Lohmann, Dozent: Lohmann, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Im Projekt erlernen, verwenden und erfahren die Studierenden verschiedene Techniken und Prozesse der systemnahen Softwareentwicklung in Eigenentwicklungen sowie im OpenSource-Umfeld. Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben: (1) Verstehen Kodierrichtlinien und sind in der Lage diese situationsgemäß anzuwenden. (2) Erkunden gegebenen Programmcode grossen Umfangs und hoher Komplexität; bestimmen dessen Funktionalität und beschreiben und diskutieren diese. (3) Beurteilen Qualität, Korrektheit und Richtlinienkonformität fremder Programme. (4) Evaluieren und verwenden geeignete Mittel zur Erkennung der Fehlerursachen. (5) Beschreiben, bewerten und kritisieren das eigene und das Vorgehen Dritter bei der Programmentwicklung, Fehlersuche und Integration. (6) Konzipieren, planen und entwickeln systemnahe Software, Systemsoftware oder Bestandteile eines Betriebssystemkerns; erstellen Dokumentation und präsentieren ihr Vorgehen. (7) Erstellen geeignete Maßnahmen ("Patches") zur Behebung erkannter Fehler und Probleme. (8) Verwenden gängige Werkzeuge der Softwareentwicklung im Open-Source-Bereich wie git, gdb, kgdb, qemu/kvm und cscope; verstehen deren Funktionsweise. (9) Verwenden diese erfolgreich intern sowie in der Interaktion mit externen Entwicklern. (10) Überwinden Berührungsängste im Kontakt mit externen Dritten. (11) Bringen sich konstruktiv und produktiv in Open-Source-Projekte ein. (12) Organisieren selbständig die gemeinsame Bearbeitung der Projektaufgaben und lösen diese kooperativ in kleinen Gruppen. (13) Kommunizieren erfolgreich (auch in englischer Sprache) mit Betreuern und mit externen Entwicklern unter Einhaltung relevanter Protokolle im Open-Source-Umfeld. (14) Gehen professionell mit Kritik an eigener Arbeit um und beziehen berechnete Kritik in ihre zukünftige Arbeitsweise ein.

Stoffplan: Werden kurz vor Semesterbeginn auf der Veranstaltungseite bekannt gegeben.

Vorkenntnisse: Programmieren in C, erforderlich – Programmieren in C++, empfohlen – Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA), empfohlen – Rechnerstrukturen (RS), empfohlen – Grundlagen der Betriebssysteme (GBS), empfohlen – Betriebssystembau (BSB), empfohlen

Besonderheiten: Für Studierende der Elektrotechnik und Informationstechnik ist eine Anmeldung unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/> erforderlich. Informatik- und Technische-Informatik-Studierende melden sich direkt im Fachgebiet SRA an. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

Webseite: https://www.sra.uni-hannover.de/p/lehre-P_SRA

Fachpraktikum

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Advanced Internship

Modul(gruppe)-Information: 20 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Studiendekanat Elektrotechnik und Informationstechnik, Ponick

- - Fachpraktikum -

| PNr: 9900

Englischer Titel: Internship

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: noch nicht bekannt

20 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 720 h

mögl.Prüfungsarten: nicht angegeben

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: 16 Wochen Fachpraktikum entsprechend der Praktikantenordnung –

Stoffplan: Bitte wenden Sie sich bei Fragen zum Fachpraktikum an das Praktikantenamt <https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum/> oder an den Fachberater Prof. Egbert Baake (Baake(at)etp.uni-hannover.de)

Kapitel 9

Kompetenzfeld Masterarbeit (MA)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Master Thesis

Kompetenzfeld-Information: 30 LP, Pflicht

Masterarbeit mit Kolloquium: 900 Stunden (30LP)

Beschreibung: bitte beachten Sie die Angaben in der Prüfungsordnung <https://www.uni-hannover.de/nocache/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/studiengang/detail/info/elektrotechnik-und-informationstechnik/> sowie auf den Seiten des Prüfungsausschusses ETIT: <https://www.et-inf.uni-hannover.de/de/fakultaet/gremien-kommissionen/pruefungsausschues> et

Masterarbeit mit Kolloquium

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Master Thesis

Modul(gruppe)-Information: 30 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- Masterarbeit mit Kolloquium [ETIT]

| PNr: 9998

Englischer Titel: Master Thesis

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: N.N., Prüfung: Projektarbeit

30 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 900 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: enthält Studienleistung Kolloquium [Pr.Nr. 8998]

Vorkenntnisse: • Für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik müssen neben der Erreichung der Mindestleistungspunktegrenze von 80 LP alle Pflichtmodule bis zur Anmeldung der Abschlussarbeit absolviert werden. • Über Ausnahmen entscheidet bei Vorliegen wichtiger Gründe per Antrag der Prüfungsausschuss: Studierende können auch ohne die vollständige Erfüllung der Pflichtmodule nach Vorlage von 80 LP formlos eine Zulassung zur Abschlussarbeit beim Prüfungsausschuss beantragen.