

**Modulkatalog
für den Studiengang
Elektrotechnik und Informationstechnik – Master (PO 2017)
ab Sommersemester 2021**

Fakultät Elektrotechnik und Informatik
Leibniz Universität Hannover

Stand: 12. April 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Struktur und Anforderungen des Studiengangs	3
2	Kompetenzfeld Theoretische Elektrotechnik (für alle Studienrichtungen) (TET)	4
	Theoretische Elektrotechnik	4
3	Kompetenzfeld Studienrichtung Automatisierungstechnik (Au)	6
	Theorie Automatisierungstechnik	6
	Vertiefung Automatisierungstechnik	9
4	Kompetenzfeld Studienrichtung Elektrische Energietechnik (En)	29
	Theorie Elektrische Energietechnik	29
	Vertiefung Elektrische Energietechnik	32
5	Kompetenzfeld Studienrichtung Mikroelektronik (Mi)	50
	Theorie Mikroelektronik	50
	Vertiefung Mikroelektronik	52
6	Kompetenzfeld Studienrichtung Nachrichtentechnik (Na)	61
	Theorie Nachrichtentechnik	61
	Vertiefung Nachrichtentechnik	63
7	Kompetenzfeld Studienrichtung Computer Engineering (CE)	80
	Theorie Computer Engineering	80
	Vertiefung Computer Engineering	82
8	Kompetenzfeld Zusatz- und Schlüsselkompetenzen (ZSK)	98
	Studium Generale ETMSc	98
	Technisches Wahlfach	117
	Große Laborarbeit ETIT	176
	Fachpraktikum	200
9	Kompetenzfeld Masterarbeit (MA)	201
	Masterarbeit mit Kolloquium	201

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 2021 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Manteuffel, 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.hft.uni-hannover.de/288.html>

- **Theoretische Elektrotechnik II** | PNr: 3132
 Englischer Titel: Electromagnetic Fields II
 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, 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: <http://www.hft.uni-hannover.de/289.html>

Kapitel 3

Kompetenzfeld Studienrichtung Automatisierungstechnik (Au)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Automation Technology

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung 'Automatisierungstechnik' mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Wahlpflichtveranstaltungen, - 3 Wahlveranstaltungen

Theorie Automatisierungstechnik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Automation Technology (Required)

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

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

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

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. Permanenterrgte 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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Garbe, 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 von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: K.H. Gonschorek: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag 2005; R. Perez: Handbook of Electromagnetic Compatibility, Academic Press 1995

Besonderheiten: Die Vorlesung wird aufgezeichnet und im Netz zur Verfügung gestellt. Die Übungen werden durch praktische Vorführungen und Experimente unterstützt.

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/emv.html>

- **Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme** | PNr: 3206
Englischer Titel: Industrial Control Systems and Real Time Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Wagner, Dozent: Wagner, Betreuer: Wagner, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Ein Besuch des Labors für Steuerungstechnik ergänzt die Lehrveranstaltung unter Anwendungsgesichtspunkten und vermittelt weitere Programmiererfahrung.

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken industrieller Steuerungstechnik. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ... 1. industrielle Steuerungen und Echtzeitsysteme benennen und erklären, 2. SPS-Programme entwickeln, indem sie die fünf Programmiersprachen der IEC61131 zur Implementierung einsetzen und in einer Simulationsumgebung analysieren, 3. das Zeitverhalten von zwei typischen Feldbussen (CAN und Interbus) beurteilen und kalkulieren, 4. Scheduling-Verfahren von Echtzeitsystemen unterscheiden, verwenden sowie ihre Vor- und Nachteile darstellen.

Stoffplan: 1. Allgemeine Einführung – 2. Grundlagen Echtzeitsysteme – 3. Steuerungssysteme (Industrieroboter, NC SPS ...) – 4. Speicherprogrammierte Steuerungen nach IEC 61131: Programmiersprachen AWL, FBS, ST, AS und KOP, Grundbausteine, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung – 5. Eingebettete Computersysteme – 6. Echtzeitbetriebssysteme am Beispiel von Linux mit Xenomai – 7. Kommunikation in Echtzeit am Beispiel von CAN, Interbus, Profibus, RTnet und der Middleware RACK.

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Programmierung (beliebige höhere Programmiersprache, wie Java, C, Pascal usw.)

Literaturempfehlungen: Wörn, H. und Brinkschulte U.: Echtzeitsysteme; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005 – Tiegalkamp, M.; John, K.-H.: SPS Programmierung mit IEC1131-3; Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997 – Reißweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation; Oldenbourg Industrieverlag München 2002.

Besonderheiten: In den begleitenden Übungen werden kleinere Aufgaben im Umfang und im Niveau von Prüfungsaufgaben behandelt. Es wird erwartet, dass die Studierende eigene Programmiererfahrung mit einem der am Institut bereitgestellten Programmierumgebungen erwerben. Die Lehrveranstaltung wird ab WS17/18 um zwei Tutorials erweitert, die im Rahmen der regelmäßigen Übungsstunden (2Ü) angeboten werden. Für Studierende nach der PO Elektrotechnik und Informationstechnik wird die Studienleistung durch aktive Teilnahme an

den Tutorials und durch ein jeweils abschließendes, erfolgreiches Kurztestat oder eine eigenständige Programmieraufgabe erbracht. Weitere Details zur Studienleistung werden jeweils zu Beginn des Vorlesungszeitraums in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

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

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

- SS 2021 {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 2021 {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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Lernziele: Es werden Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen behandelt. 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. Ortmaier des imes gelesen. Die Hörsaalübung ist erweitert um eine Hausübung, die von den Studierenden mit Hilfe von Matlab gelöst werden soll.

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

Vertiefung Automatisierungstechnik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Specialization in Automation Technology

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

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Garbe

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

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Garbe, Gerth, 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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Laborversuchen zu erbringen.

Lernziele: Die Studierende sollen am Ende der LV in der Lage sein, mit den erlernten Methoden ein mechatrisches System eines Automobils, deren Vernetzung sowie im Bereich der Hybridfahrzeuge auszulegen.

Stoffplan: 1 Einführung – 2 Sensoren: 2.1 Lambda-Sonde; 2.2 Drehzahlsensoren; 2.3 Beschleunigungssensoren; 2.4 Gierraten-Sensor – 3 Motorelektronik – 4 Fahrwerkelektronik: 4.1 Definitionen; 4.2 ABS; 4.2.1 Reifeneigenschaften; 4.2.2 Aktorik und Sensorik; 4.2.3 Funktion; 4.3 ESP; 4.3.1 Modellbildung; 4.3.2 Anforderungen an ein ESP-System; 4.3.3 Struktur eines ESP-Systems; 4.4 Semiaktive Dämpfersysteme; 4.4.1 Aktorik und Sensorik; 4.4.2 Strategien; 4.5 Elektrische Lenkunterstützung (EPS) (optional) – 5 Hybrid-Fahrzeuge: 5.1 Allgemeines; 5.1.1 Hybridarten; 5.1.2 Betriebsarten eines Hybrids; 5.2 Energiespeicher; 5.2.1 Nickel-Metall-Hydrid-Batterie; 5.2.2 Lithium-Ionen-Batterie; 5.2.3 Doppelschicht-Kondensatoren; 5.2.4 Vergleich der Systeme und Ausblick; 5.3 Antriebsmaschinen und Pulswechselrichter; 5.4 Bewertung – 6 Steuergerätevernetzung: 6.1 CAN; 6.2 LIN; 6.3 Flexray – 7 Engineering-Methoden: 7.1 Fehlermöglichkeiten und Einflussanalyse (FMEA); 7.2 Fehlerbaumanalyse (FTA); 7.3.1 SIL – Software-in-the-Loop ; 7.3.2 MIL – Model-in-the-Loop; 7.3.3 HIL – Hardware-in-the-Loop

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

Literaturempfehlungen: Wird beim ersten Termin bekannt gegeben.

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

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/automobilelektronik1.html>

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

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Garbe, Petzold, Dozent: Petzold, 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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form eines vorlesungsbegleitenden Projektes angeboten.
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: <http://www.gem1.uni-hannover.de/automobilelektronik2.html>

- **Berechnung elektrischer Maschinen** | PNr: 3307
 Englischer Titel: Theory of Electrical Machines

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

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: 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Zimmermann, Blume, Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Zimmermann, Ostermann, Blume, 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Majdani, Dozent: Majdani, Betreuer: Laves, 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. Ziel der Vorlesung ist die Vorstellung des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes sowie die Darstellung der hierfür notwendigen chirurgischen Werkzeuge. Die einzelnen Komponenten werden dabei sowohl theoretisch behandelt als auch im Rahmen praktischer Übungen am imes bzw. der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift präsentiert.

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>

- **Digitale Bildverarbeitung** | PNr: 3101
Englischer Titel: Digital Image Processing

– SS 2021 {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

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 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 –

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

• **Digitale Signalverarbeitung** | PNr: 3102

Englischer Titel: Digital Signal Processing

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Übung 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, Schaffer: 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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 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>

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

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Garbe, Koch, 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: mit Kurzklausuren als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: <http://www.geml.uni-hannover.de/dmf.html>

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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 – 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 Nutzbremmen – 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 und Fahrzeugantriebe mit Journal Club** | PNr: 3375
Englischer Titel: Electrical Traction and Vehicle Drives with Journal Club

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Germishuizen, **Dozent:** Germishuizen, **Betreuer:** Germishuizen, **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: 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>

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Garbe, Koch, Zimmermann, **Dozent:** Koch, **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 Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: <http://www.geml.uni-hannover.de/elektromagnetik.html>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, Dozent: 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: 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 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/>

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

- SS 2021 {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-Fahrweg-Dynamik** | PNr: 3204
Englischer Titel: Road Vehicle Dynamics

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Wallaschek, Dozent: Wallaschek, Betreuer: Bothe, 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>

- **Funk und EM-Sensorik in der Biomedizintechnik** | PNr: 3649
Englischer Titel: Electromagnetics and Wireless Communications for Biomedical Applications

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, 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: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt einen Einblick in aktuelle und zukünftige elektromagnetische Verfahren in der Biomedizintechnik in Bezug auf Funk und Sensorik. Zunächst werden die feldtheoretischen Grundlagen elektromagnetischer Felder im und am menschlichen Körper besprochen. Anschließend werden die Eigenschaften geeigneter Funkssysteme diskutiert. Schließlich werden die vermittelten Grundlagen zur Planung von Beispielsystemen angewendet. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper. - Eigenschaften geeignete Funkssysteme. - Aktuelle Funkapplikationen (z.B. Implantate). - Aktuelle EM Sensorik. - Analytische Modelle zur EM Wellenausbreitung im/am Körper. - Linkbudgetabschätzungen. Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

Stoffplan: Das Modul vermittelt einen Einblick in aktuelle und zukünftige elektromagnetische Verfahren in der Biomedizintechnik in Bezug auf Funk und Sensorik. Zunächst werden die feldtheoretischen Grundlagen

elektromagnetischer Felder im und am menschlichen Körper besprochen. Anschließend werden die Eigenschaften geeigneter Funksysteme diskutiert. Schließlich werden die vermittelten Grundlagen zur Planung von Beispielsystemen angewendet. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper - Eigenschaften geeignete Funksysteme - Aktuelle Funkapplikationen (z.B. Implantate) - Aktuelle EM Sensorik - Analytische Modelle zur EM Wellenausbreitung im/am Körper - Linkbudgetabschätzungen Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik

Vorkenntnisse: Mathe I-III, GET I-III,

Literaturempfehlungen: Keine

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

- **Funknavigation in der Luftfahrt** | PNr: 3238
Englischer Titel: Navigation Engineering of Radio Navigation Aids

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Garbe, Bredemeyer, **Dozent:** Bredemeyer, **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 Laborübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form eines vorlesungsbegleitenden Projektes angeboten.

Lernziele: Die Studierenden sollen die Funktionsweise von Navigationsanlagen der Luftfahrt verstehen und lernen die Struktur und Abläufe der Flugsicherung kennen. Sie sollen dabei wesentliche Eigenschaften der Anlagen und insbesondere die Ableitung der Flugführungsgröße erlernen sowie die Messtechnik von Funkfeldern beschreiben können.

Stoffplan: Struktur der Flugsicherung, Grundlagen Navigation – Funktion und Aufbau terrestrischer Funknavigationsanlagen (ILS, DME, TACAN, VOR, ADF) – Flugvermessung – Gestörte Funkfelder und Messverfahren für Funkfelder von Navigationsanlagen – Grundlagen der Satellitennavigation (GPS)

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik sind hilfreich, werden aber auch anwendungsnah vermittelt.

Literaturempfehlungen: Bekanntgabe in der ersten Stunde.

Besonderheiten: Es werden aktuelle Problemstellungen und Forschungsergebnisse diskutiert. Eine Exkursion zum Flughafen Hannover stellt reale Navigationsanlagen und ihren Betrieb vor.

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/funknavigation.html>

- **Grundlagen der Betriebssysteme** | PNr: 3601
Englischer Titel: Introduction to Operating Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Alter Titel: "Betriebssysteme". 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/Lehre/WS19/V_GBS/

- **Grundlagen der Software-Technik**

| PNr: 3618

Englischer Titel: Introduction to Software Engineering

– SS 2021 {Nur Prüfung}

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

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

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>

- **Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme**

| PNr: 3206

Englischer Titel: Industrial Control Systems and Real Time Systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Ein Besuch des Labors für Steuerungstechnik ergänzt die Lehrveranstaltung unter Anwendungsgesichtspunkten und vermittelt weitere Programmiererfahrung.

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken industrieller Steuerungstechnik. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ... 1. industrielle Steuerungen und Echtzeitsysteme benennen und erklären, 2. SPS-Programme entwickeln, indem sie die fünf Programmiersprachen der IEC61131 zur Implementierung einsetzen und in einer Simulationsumgebung analysieren, 3. das Zeitverhalten von zwei typischen Feldbussen (CAN und Interbus) beurteilen und kalkulieren, 4. Scheduling-Verfahren von Echtzeitsystemen unterscheiden, verwenden sowie ihre Vor- und Nachteile darstellen.

Stoffplan: 1. Allgemeine Einführung – 2. Grundlagen Echtzeitsysteme – 3. Steuerungssysteme (Industrieroboter, NC SPS ...) – 4. Speicherprogrammierte Steuerungen nach IEC 61131: Programmiersprachen AWL, FBS, ST, AS und KOP, Grundbausteine, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung – 5. Eingebettete Computersysteme –

6. Echtzeitbetriebssysteme am Beispiel von Linux mit Xenomai – 7. Kommunikation in Echtzeit am Beispiel von CAN, Interbus, Profibus, RTnet und der Middleware RACK.

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Programmierung (beliebige höhere Programmiersprache, wie Java, C, Pascal usw.)

Literaturempfehlungen: Wörn, H. und Brinkschulte U.: Echtzeitsysteme; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005 – Tiegelkamp, M.; John, K.-H.: SPS Programmierung mit IEC1131-3; Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997 – Reißerweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation; Oldenbourg Industrieverlag München 2002.

Besonderheiten: In den begleitenden Übungen werden kleinere Aufgaben im Umfang und im Niveau von Prüfungsaufgaben behandelt. Es wird erwartet, dass die Studierende eigene Programmiererfahrung mit einem der am Institut bereitgestellten Programmierumgebungen erwerben. Die Lehrveranstaltung wird ab WS17/18 um zwei Tutorials erweitert, die im Rahmen der regelmäßigen Übungsstunden (2Ü) angeboten werden. Für Studierende nach der PO Elektrotechnik und Informationstechnik wird die Studienleistung durch aktive Teilnahme an den Tutorials und durch ein jeweils abschließendes, erfolgreiches Kurztestat oder eine eigenständige Programmieraufgabe erbracht. Weitere Details zur Studienleistung werden jeweils zu Beginn des Vorlesungszeitraums in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

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

• **Leistungselektronik I**

| PNr: 3337

Englischer Titel: Power Electronics I

– SS 2021 {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: Das Modul vermittelt 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 Netzurückwirkungen 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, Netzurückwirkungen, 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 2021 {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 2021 {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 Grenzwerten – 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer:** Blume, **Dozent:** Blume, **Prüfung:** Klausur (90min)

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

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 Edt., 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>

• **Mechatronische Systeme** | PNr: 3248
Englischer Titel: Mechatronic Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer:** Ortmaier, **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: – Einführung in die Grundbegriffe mechatronischer Systeme, – Aktorik: Wirkprinzipie elektromagnetischer Aktoren, Elektrischer Servoantrieb, Mikroaktork, – 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.

Besonderheiten: Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor (Remote Lab) 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 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer:** Panning-von Scheidt, **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>

- **Messung elektromagnetischer Felder** | PNr: 3140
Englischer Titel: Measurement of Electromagnetic Fields

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Garbe, **Sabath,** **Dozent:** Sabath, **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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Laborversuchen zu erbringen.

Lernziele: Die Teilnehmer sollen die verschiedenen felderzeugenden Einrichtungen (z.B. Antennen, Wellenleiter, TEM-Zellen, Modenverwirbelungskammern) und ihre Besonderheiten kennen sowie ihre Anwendungsgebiete benennen können. Des Weiteren sollen sie die verschiedenen Messverfahren sowie die hierbei eingesetzten Klassen Elektromagnetischer Feldsensoren kennen, ihre Anwendungsgebiete benennen und Anwendungsgrenzen erklären können. Die Teilnehmer sollen in der Lage sein, die zweckmäßigen Feldtestsysteme begründet auszuwählen.

Stoffplan: Allg. theoretische Einführung; Felderzeugende Einrichtungen zur Darstellung elektromagnetischer Prüfumgebungen; Feldsensoren als Element elektrischer Mess- und Regelungsschaltungen; Anforderungen an Sensoren als Systemelement charakteristische Parameter, Übertragungsverhalten, Grenzwerte; Ersatzschaltbilder; Wesentliche Bauformen, ihre Anwendungsgebiete und Grenzen der Anwendung; Besonderheiten bei Störfestigkeitsmessungen

Vorkenntnisse: Vorlesung Grundlagen der elektrischen Messtechnik (GMT), Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Literaturempfehlungen: C. Balanis, "Antenna Theory"; M. Montrose, E. Nakauchi, "Testing for EMC Compliance"; C. Paul, "Introduction to Electromagnetic Compatibility"; Baum, C.E.; Breen, E.L.; Giles, J.C.; O'Neill, J.; Sower, G.D., "Sensors for Electromagnetic Pulse Measurements Both Inside and Away from Nuclear Source Regions", Electromagnetic Compatibility, IEEE Transactions on, vol.EMC-20, no.1, pp.22-35, Feb. 1978

Besonderheiten: Die Vorlesung beinhaltet eine Exkursion (z.B. Physikalisch Technischen Bundesanstalt, Braunschweig)

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/emfeldsensoren.html>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Garbe, **Dozent:** Garbe, **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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Laborversuchen zu erbringen.

Lernziele: Die Studierenden sollen Anwendungsgebiete und -grenzen der Messverfahren für - analoge, digitale und stochastische Signale - als auch zur Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich kennen und benennen 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: <http://www.geml.uni-hannover.de/mss.html>

• **Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik** | PNr: 3211

Englischer Titel: Micro- and nanosystems as advanced biosensors

– SS 2021 {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

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

• **Model Predictive Control** | PNr: 3361

Englischer Titel: Model Predictive Control

– SS 2021 {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>

• **Nonlinear Control** | PNr: 3232

Englischer Titel: Nonlinear Control

- SS 2021 {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/>

• **Rechnernetze** | PNr: 3503

Englischer Titel: Computer Networks

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Akselrod, Noroozi, 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 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/lehrrveranstaltungen/rechnernetze/>

• **Rechnerstrukturen** | PNr: 3617

Englischer Titel: Computer Architecture

- SS 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)

- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Brehm, Dozent: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)
- SS 2022 {Nur Prüfung}
Prüfer: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)

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

Lernziele: Aufbauend auf dem Verständnis der von-Neumann-Architektur und der RISC-Prozessoren soll der Studierende die quantitativen Abhängigkeiten beim Rechnerentwurf verstehen und diese Kenntnisse anhand aktueller superskalarer Architekturen anwenden.

Stoffplan: Ziele der Rechnerarchitektur, Grundbegriffe Wiederholung, Performance und Kosten, Befehlssatz-design, ALU-Entwurf, Datenpfad, Cache, Superskalarität Grundlagen, Komponenten superskalarer 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)

Besonderheiten: Die Veranstaltung 'Rechnerstrukturen' sowie die Veranstaltung 'Betriebssystembau' gelten im SS18 als Alternative für die Vorlesung 'Grundlagen der Betriebssysteme'.

Webseite: <http://www.sra.uni-hannover.de/index.php>

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

- SS 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Lilge, Dozent: 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

Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, robotische Manipulatoren zu modellieren und mit fortgeschrittenen Methoden der Regelungstheorie zu regeln. Darüber hinaus sind die wesentlichen 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>

- **Risikoanalyse bei elektromagnetischer Beeinflussung** | PNr: 3254
Englischer Titel: Risk Analysis against Electromagnetic Interference

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Garbe, Sabath, **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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.

Lernziele: Die Teilnehmer sollen die verschiedenen Klassen elektromagnetischer Störer benennen können, die von diesen in komplexen, verteilten elektronischen Systemen hervorgerufenen Effekte erkennen und identifizieren, Methoden zur Analyse des Risikos der Störung komplexer elektronischer Systeme durch elektromagnetische Umgebungen erklären, und deren Anwendungsgebiete und Anwendungsgrenzen benennen können.

Stoffplan: Grundlagen allgemeinen Risikoanalyse; Grundlagen elektromagnetische Beeinflussungen; Aufbau und Technologie elektromagnetischer Störer; Wirkungen und Effekte auf komplexe, verteilte elektronische Systeme; Identifikation von Risiken durch elektromagnetische Beeinflussungen; 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)

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/risikoanalyse.html>

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Stoffplan: Die Vorlesung behandelt neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen werden lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter vorgestellt. Zusätzlich werden Verfahren zur bildgestützten Regelung eingeführt und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik thematisiert. 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) - Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren) – Die Hörsaalübung ist erweitert um eine Hausübung, die von den Studierenden mit Hilfe von Matlab gelöst werden soll.

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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Zimmermann, Dozent: Zimmermann, 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 SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: <http://www.geml.uni-hannover.de/sensoren-in-der-medizintechnik.html>

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

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Zimmermann, 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 Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: <http://www.geml.uni-hannover.de/sensorik-und-nanosensoren.html>

- **Software-Qualität**

| PNr: 3619

Englischer Titel: Software Quality

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Schneider, Dozent: Schneider, Betreuer: Obaidi, Chazette, Prüfung: Klausur (75min)

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 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/>

- **Technische Schwingungslehre (Technische Mechanik IV für Maschinenbauer)**

| PNr: 3218

Englischer Titel: Mechanics of Vibration

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wallaschek, Wriggers, Dozent: Weißenfels, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 3 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>

Kapitel 4

Kompetenzfeld Studienrichtung Elektrische Energietechnik (En)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Electric Power Engineering

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung 'Elektrische Energietechnik' mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Wahlpflichtveranstaltungen, - 3 Wahlveranstaltungen

Theorie Elektrische Energietechnik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Electrical Energy Engineering (Required)

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

- Berechnung elektrischer Maschinen

| PNr: 3307

Englischer Titel: Theory of Electrical Machines

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

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

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 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil 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/>

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

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Nacke, 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>

- Energiespeicher I | PNr: 3347
Englischer Titel: Energy Storage I

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: 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>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: 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 SS

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

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 2021 {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>

Vertiefung Elektrische Energietechnik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Specialization in Electrical Energy Engineering

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 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil 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/>

- **Berechnung elektrischer Maschinen** | PNr: 3307
 Englischer Titel: Theory of Electrical Machines

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

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

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Kabelac, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Kabelac, Betreuer: Bensmann, Marquardt, N.N., 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. Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle.

Stoffplan: Modulinhalte: – 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

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

- **Einführung in die Energieinformatik** | PNr: 3650
Englischer Titel: Introduction to Energy Informatics

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nieße, **Dozent:** Nieße, **Prüfung:** Klausur (90min)

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

Arbeitsaufwand: 180 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Im Seminar werden durch die Studierenden konkrete Beispielanwendungen aus den vorgestellten Themenbereichen erarbeitet und vorgestellt. Prüfungsleistung = Klausur 90 min und Seminararbeit, benotet.

Lernziele: In dieser Veranstaltung wird ein Überblick über die unterschiedlichen Themenbereiche der Energieinformatik gegeben. Jeweils anhand eines Themenbereiches wird die Rolle der Informatik in diesem Bereich dargestellt und so die Verknüpfung energietechnischer und energiewirtschaftlicher Fragestellungen mit informatischen Basiskompetenzen dargestellt. Im Seminar erarbeiten die Studierenden einzelne Themenbereiche anhand konkreter Beispiele vertiefend und stellen sie vor.

Stoffplan: Grundlagen der Energietechnik und -wirtschaft: Koordinationsaufgaben der unterschiedlichen Akteure, Rollenkonzept im liberalisierten Energiemarkt; Grundlagen des Netz- und Versorgungsbetriebs: Prädiktive und untertägige Einsatzplanung; Systemdienstleistungen; Schutz- und Leittechnik: Automatisierungssysteme

Vorkenntnisse: Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.

Literaturempfehlungen: Literatur wird jeweils zu den behandelten Themen bekannt gegeben, Skript liegt vor.

Besonderheiten: Die Lehrveranstaltung wird in Kooperation mit der Universität Oldenburg angeboten. Für die Teilnehmenden aus Hannover wird sie als online-Lehrveranstaltung (s. Stud.IP) stattfinden.

Webseite: <https://uol.de/des>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, **Dozent:** Ponick, **Prüfung:** Klausur (90min)

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 – 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 transients 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 und Fahrzeugantriebe mit Journal Club** | PNr: 3375
Englischer Titel: Electrical Traction and Vehicle Drives with Journal Club

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Germishuizen, **Dozent:** Germishuizen, **Betreuer:** Germishuizen, **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: 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 Energieversorgung I** | PNr: 3305
Englischer Titel: Electric Power Systems I

– SS 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil 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 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 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil 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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

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. Permanenterrgte 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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Garbe, 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 von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: K.H. Gonschorek: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag 2005; R. Perez: Handbook of Electromagnetic Compatibility, Academic Press 1995

Besonderheiten: Die Vorlesung wird aufgezeichnet und im Netz zur Verfügung gestellt. Die Übungen werden durch praktische Vorführungen und Experimente unterstützt.

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/emv.html>

- **Elektronisch betriebene Kleinmaschinen** | PNr: 3368
 Englischer Titel: Small Electronically Controlled Motors

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Ponick, Dozent: 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: 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 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/>
- **Elektrothermische Verfahren** | PNr: 3315
 Englischer Titel: Electrothermal Processes

 - SS 2021 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Nacke, 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>
- **Energiespeicher I** | PNr: 3347
 Englischer Titel: Energy Storage I

 - SS 2021 {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: 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. 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>

• **Energiespeicher II** | PNr: 3350
Englischer Titel: Energy Storage II

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Misir, Betreuer: Bensmann, 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 – 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); Batterietechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Vorkenntnisse: Energiespeicher I

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>

• **Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik** | PNr: 3317
Englischer Titel: Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nacke, Dozent: Nacke, 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: jedes Semester ab WS über 2 Semester

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>

- **Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: 3262
Englischer Titel: Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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 2021 {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 2021 {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 2021 {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

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 2021 {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 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nacke, Dozent: Nacke, 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Pöhler, Werle, Dozent: Werle, Pöhler, Betreuer: Werle, Pöhler, 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

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, Schaltungstechnik: 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 2021 {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: Das Modul vermittelt 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 Netzurückwirkungen 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, Netzurückwirkungen, 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 2021 {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 2021 {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 2021 {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: jedes Semester

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

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Anwendung der theoretischen Grundlagen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Magnetofluidynamik. Sie erlangen Kenntnisse und Methoden zur Anwendung der Magnetofluidynamik (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 Magnetofluidynamik (MFD): – – Übersicht der industriellen Anwendungsgebiete der MFD – – Maxwell'sche Gleichungen und Lorentzkraft – – Navier-Stokes-Gleichung und Turbulenz – – Ähnlichkeitskennzahlen (magn. Reynoldszahl, Alfvén 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 Magnetofluidynamik (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>

• **Modellierung elektrothermischer Prozesse** | PNr: 3339

Englischer Titel: Modelling of Electrothermal Processes

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nacke, **Dozent:** N.N., **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 verfügen über Kenntnisse der mathematischen und physikalischen Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen.

Stoffplan: Mathematische und physikalische Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen: – Numerische Simulation elektromagnetischer, thermischer und fluidodynamischer Felder, stationäre und transiente Felder. Grundlagen, numerische Verfahren (FDM, FEM, BEM). Prozessoptimierung mittels numerischer Verfahren, Optimierungsalgorithmen. Beispiele, Anwendungen aus dem Laborbereich und aus der Praxis.

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

• **Nutzung von Solarenergie** | PNr: 3331

Englischer Titel: Use of Solar Energy

– SS 2021 {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 elektrischer Energiesysteme** | PNr: 3656

Englischer Titel: Optimization of electric power systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Bensmann, Leveringhaus, **Dozent:** Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Bensmann, **Betreuer:** Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Bensmann, **Prüfung:** noch nicht bekannt

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: jedes Semester

Bemerkungen: mit Projektarbeit als Studienleistung (36561)

Lernziele: Vermittlung von 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.

- **Passive Komponenten der Leistungselektronik** | PNr: 3372
Englischer Titel: Passive Components in Power Electronics

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Friebe, **Dozent:** Friebe, **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, Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Teilnehmer bekommen Kenntnisse über passive Komponenten leistungselektronischer Wandlerstufen sowie der grundlegenden Berechnungsmethoden und Auslegungsstrategien. Nach erfolgreichem Abschluss können sie selbstständig passive Komponenten für verschiedene Applikationen vergleichen, auslegen und bewerten. Hierzu zählen induktive Komponenten wie Speicherdrosseln und Transformatoren, verschiedene Kondensatortypen, grundlegende Aufbau- und Verbindungstechnik, parasitäre Eigenschaften der Komponenten und der grundsätzlichen Filterauslegung für leistungselektronische Wandlerstufen.

Stoffplan: 1. Übersicht – 1.1. Einordnung in den Kontext von LEI und LEII – 1.2. Bedeutung der passiven Komponenten für die Funktionsweise – 1.3. Übersicht über die im Folgenden vorgestellten Komponenten inkl. Ihrer parasitären Eigenschaften – 2. Induktivitäten – 2.1. Hintergrund und historische Entwicklung und Bedeutung (inkl. Transformatoren) – 2.2. Grundlegende mathematische Zusammenhänge – 2.3. Materialien für Kern und Wicklung – 2.4. Berechnungsmethoden, Auslegungsstrategien und Beispiele – 2.5. Stand der Technik und Forschungsthemen – 3. Transformatoren – 3.1. Ergänzende mathematische Zusammenhänge – 3.2. Berechnungsmethoden, Auslegungsstrategien und Beispiele – 3.3. Stand der Technik und Forschungsthemen – 4. Kapazitäten – 4.1. Hintergrund und historische Entwicklung und Bedeutung – 4.2. Grundlegende mathematische Zusammenhänge – 4.3. Kondensatortypen, Vor- und Nachteile sowie Auswahl und typische Einsatzgebiete – 4.4. Stand der Technik und Forschungsthemen – 5. Verbindungstechnik, Leiterplatten, thermisches Design – 5.1. Hintergrund und historische Entwicklung und Bedeutung – 5.2. Grundlegende verfügbare Lösungen und typische Anwendungen – 5.3. Berechnungsmethoden und Beispiele – 5.4. Stand der Technik und Forschungsthemen – 6. Parasitäre Eigenschaften – 6.1. Hintergrund und Bedeutung in Leistungswandlern – 6.2. Auswirkungen auf Bauteileigenschaften – 6.3. Berechnungsmethoden – 6.4. Stand der Technik und Forschungsthemen – 7. Filterauslegung für Leistungswandler – 7.1. Typische Filterstrukturen – 7.2. Berechnungsmethoden, Auslegungsstrategien und Beispiele – 7.3. Einfluss von Materialeigenschaften und parasitärer Eigenschaften der Komponenten – 7.4. Stand der Technik und Forschungsthemen

Vorkenntnisse: Leistungselektronik 1

Literaturempfehlungen: Alex Van den Bossche, Vencislav Cekov Valchev: Inductors and Transformers for Power Electronics, CRC Press, 2005, ISBN: 9781574446791 – Henry W.Ott: Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, 2009, ISBN:9780470508503

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

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

- SS 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil 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 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

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>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ebrahimi, Dozent: Ebrahimi, 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>

- **Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen** | PNr: 3431
Englischer Titel: Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Peibst, 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 Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.

Stoffplan: - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik – Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess – Bandstruktur – Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse – Selektivität von Kontakten – Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung – Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung – PV-Modul Herstellungsprozesse – Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte – Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen –

Vorkenntnisse: Empfohlen: – Grundlagen der Materialwissenschaften – Grundlagen der Halbleiterbauelemente

Literaturempfehlungen: Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems“, UIT Cambridge (2016)

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/>

- **Zustandsdiagnose und Asset Management**

| PNr: 3341

Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

– SS 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. – NEIN –

Lernziele: Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset 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 –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik – Hochspannungsgeräte

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

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

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

Kapitel 5

Kompetenzfeld Studienrichtung Mikroelektronik (Mi)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Microelectronics

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung 'Mikroelektronik' mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Wahlpflichtveranstaltungen, - 3 Wahlveranstaltungen

Theorie Mikroelektronik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Microelectronics (Required)

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

- **Digitale Signalverarbeitung**

| PNr: 3102

Englischer Titel: Digital Signal Processing

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Übung 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, Schaffer: 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wietler, Dozent: Wietler, Betreuer: Krügener, Prüfung: Klausur

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 – 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 2021 {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/>

- **Technologie integrierter Bauelemente**

| PNr: 3423

Englischer Titel: Technology for Integrated Devices

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Osten, **Dozent:** Osten, **Betreuer:** Krügener, **Prüfung:** Klausur

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

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/>

Vertiefung Mikroelektronik

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Specialization in Microelectronics

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

Modul(gruppe)–Ansprechpartner: Osten

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

– SS 2021 {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/>

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

– SS 2021 {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 2021 {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 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Wietler, 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: 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/>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

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 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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Olbrich, Prüfung: Klausur (75min)

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

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 2021 {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: Ziel der Vorlesung ist es, a) die Kandidaten – soweit nicht schon in der VL "Theoretische Elektrotechnik" geschehen – grundlegend mit den mathematischen und physikalischen Grundlagen der Elektrodynamik vertraut zu machen und speziell b) die in schnellen Digitalschaltungen auftretenden und die Schaltungsdynamik dominierenden elektrodynamischen Effekte zu verstehen und einzuordnen. Die Studierenden sollen dabei folgende Befähigungen erwerben: Kennenlernen, Verstehen, Anwenden und Beherrschen der beschriebenen elektrodynamischen Effekte. Darüberhinaus sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden 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 2021 {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.; Bureson, 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/>

- **Grundlagen der Epitaxie** | PNr: 3426
Englischer Titel: Introduction to Epitaxy

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fissel, Dozent: Fissel, Betreuer: Fissel, 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: ab SoSe 2021 jährlich im SoSe angeboten – mit Laborübung als Studienleistung – mit Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden sollen in die Grundlagen der Kristallografie und des Wachstums dünner Schichten eingeführt werden und Methoden der Epitaxie kennenlernen.

Stoffplan: - Grundlagen der Kristallografie – - Oberflächen – - Analysemethoden – - Verfahren der Epitaxie – - Mechanismen des Schichtwachstums – - Methoden der Epitaxie – - Dotierung und Defekte – - Epitaxie niedrig-dimensionaler Strukturen

Vorkenntnisse: Halbleitertechnologie (3408)

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/grundlagen-der-epitaxie/>

- **Halbleitertechnologie** | PNr: 3408
Englischer Titel: Semiconductor Technology

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Osten, 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 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/>

- **Logischer Entwurf digitaler Systeme** | PNr: 3105
Englischer Titel: Logic Design of Digital Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

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

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>

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

- SS 2021 {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

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

- **Power Management** | PNr: 3410
Englischer Titel: Design of Integrated Power Management and Smart Power Circuits

- SS 2021 {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: 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

Stoffplan: notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Vorkenntnisse: 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.

Literaturempfehlungen: Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“. Murari: „Smart Power IC's“. Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.

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

- Risikoanalyse bei elektromagnetischer Beeinflussung | PNr: 3254
Englischer Titel: Risk Analysis against Electromagnetic Interference

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Garbe, Sabath, 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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.

Lernziele: Die Teilnehmer sollen die verschiedenen Klassen elektromagnetischer Störer benennen können, die von diesen in komplexen, verteilten elektronischen Systemen hervorgerufenen Effekte erkennen und identifizieren, Methoden zur Analyse des Risikos der Störung komplexer elektronischer Systeme durch elektromagnetische Umgebungen erklären, und deren Anwendungsgebiete und Anwendungsgrenzen benennen können.

Stoffplan: Grundlagen allgemeinen Risikoanalyse; Grundlagen elektromagnetische Beeinflussungen; Aufbau und Technologie elektromagnetischer Störer; Wirkungen und Effekte auf komplexe, verteilte elektronische Systeme; Identifikation von Risiken durch elektromagnetische Beeinflussungen; 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)

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/risikoanalyse.html>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Zimmermann, Dozent: Zimmermann, 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 SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: <http://www.geml.uni-hannover.de/sensoren-in-der-medizintechnik.html>

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

 - SS 2021 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Zimmermann, 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 Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.
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: <http://www.geml.uni-hannover.de/sensorik-und-nanosensoren.html>

| PNr: 3249
- **Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen**
Englischer Titel: Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells

 - SS 2021 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Peibst, 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 Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung
Lernziele: Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.
Stoffplan: – Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik – – Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess – – Bandstruktur – – Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse – – Selektivität von Kontakten – – Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung – – Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung – – PV-Modul Herstellungsprozesse – – Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte – – Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen –
Vorkenntnisse: Empfohlen: – Grundlagen der Materialwissenschaften – Grundlagen der Halbleiterbauelemente
Literaturempfehlungen: Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems“, UIT Cambridge (2016)
Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/>

| PNr: 3431
- **Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten**
Englischer Titel: Reliability of Electronic Components

 - SS 2021 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Weide-Zaage, Prüfung: mündl. Prüfung

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

| PNr: 3139

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Die Studienleistung "Laborübung" kann nur im WS erbracht werden.

Lernziele: Diese Vorlesung mit integrierter Übung behandelt die Grundlagen die zum Verständnis von Zuverlässigkeitsaspekten bei Belastungstest auf Chip und Packagelevel notwendig sind. Dazu gehören die Auswahl geeigneter Materialparameter, Testbedingungen und Teststrukturen. Des weiteren wird die Modellbildung und Validierung für simulationstechnische Untersuchungen erläutert. Ausfallmechanismen und deren Simulation werden beispielhaft behandelt.

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

Kapitel 6

Kompetenzfeld Studienrichtung Nachrichtentechnik (Na)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Communications Engineering

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung 'Nachrichtentechnik' mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Wahlpflichtveranstaltungen, - 3 Wahlveranstaltungen

Theorie Nachrichtentechnik

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Communications Engineering (Required)

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

- **Ausbreitung elektromagnetischer Wellen** | PNr: 3526
Englischer Titel: Propagation of Electromagnetic Waves

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Prüfung: Klausur

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

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

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

- **Digitale Nachrichtenübertragung** | PNr: 3504
Englischer Titel: Digital Information Transmission

- SS 2021 {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 Voraussetzungen für die 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Es ist eine Studienleistung nachzuweisen.

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-nachrichtenubertragung/>

• **Modulationsverfahren** | PNr: 3516

Englischer Titel: Modulation Processes

- SS 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: 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 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 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Ostermann, 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: 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 der Nachrichtentechnik" 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Akselrod, Noroozi, Prüfung: Klausur (90min)

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

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/lehveranstaltungen/rechnernetze/>

- **Sende- und Empfangsschaltungen** | PNr: 3523
Englischer Titel: Transmitter and Receiver Circuits

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Geck, 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

Lernziele: Die Studentinnen und Studenten vertiefen grundlegende Themen der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert- Transformationen und Modulationsverfahren und lernen deren schaltungstechnische Umsetzung kennen. Weiterhin bekommen Sie Einblick in verschiedene Empfänger- und Demodulatorkonzepte. Die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen wird detailliert behandelt. Weiterhin erlernen die Studentinnen und Studenten die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung in Oszillatorschaltungen und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Sie erarbeiten sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung von Phasenregelschaltungen, die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt werden.

Stoffplan: Grundlegende Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen und Modulationsarten, verschiedene Empfänger- und Demodulatorkonzepte, Empfängergrößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, als Quellen von hochfrequenten Schwingungen, Phasenregelschaltungen (Phased locked loop, PLL) der Hochfrequenztechnik, Anwendung der PLL-Technik in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen.

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichtentechnik

Webseite: <http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html>

Vertiefung Nachrichtentechnik

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Specialization in Communications Engineering (Optional)

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

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Ostermann

- **3D-Audio - Grundlagen räumlicher Audioreproduktionssysteme** | PNr: 3531
Englischer Titel: 3D-Audio - Fundamentals of spatial audio reproduction systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nogueira-Vazquez, Dozent: Nogueira-Vazquez, Betreuer: Preihs, Prüfung: Klausur

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung, Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: This course will introduce the basic fundamentals to analyse and design 3D-Audio systems. More concrete, this course will reach the following goals: To understand the physical units, dimensions and magnitudes required to record spatial sound To understand microphones and techniques to record spatial sound To obtain knowledge about reverberant spatial sound To understand the extension of a mono source to a spatial sound as well as having the possibility to rotate, invert or zoom a sound source To obtain knowledge about psychocoustics related to localization of sounds To understand the different types of spatial reproduction systems (2D, 3D and wave field synthesis) To understand the concept of 3D format audio decoding: Stereo law, stereo law in 3D, ambisonics decoding To simulate 3D audio using headphones: concept of Head Related Transfer Functions

Stoffplan: The course is divided into three types of lectures or sessions: Theory, Seminars and Laboratories. The theoretical sessions will provide the fundamentals (mathematics, physics, psychoacoustics) necessary to implement practical 3D-Audio applications that will be implemented during the Lab sessions. The seminar sessions will be used to solve practical exercises without computers ("on the whiteboard"). The course 3D-Audio is composed by 8 theoretical topics. These theoretical topics have been arranged following a pedagogical order. More details about the contents for each session type are provided below. Theory: 18 hours (9 sessions of 2 hours) Lecture 1: Introduction to 3D Acoustics Lecture 2: Spatial Psychoacoustics Lecture 3: Reproduction with Loudspeakers Lecture 4: Reproduction with Headphones Lecture 5: Room Acoustics Lecture 6: Ambisonics Lecture 7: Wave Field Synthesis I Lecture 8: Wave Field Synthesis II Lecture 9: Beamforming Seminars: 8 hours (8 sessions of 1 hour) Seminar 1: Fundamentals of Acoustics (Activity in groups) Seminar 2: Physics of 3D acoustics Seminar 3: Reproduction with Headphones Seminar 4: Reproduction with Loudspeakers Seminar 5: Midterm Exam Seminar 6: Ambisonics Seminar 7: Wave Field Synthesis Seminar 8: Beamforming Laboratories: 10 hours (5 sessions of 2 hours) Laboratory 1: Stereo, 5:1, Examples ITD and ILDS, Panning. Laboratory 2: HRTF reproduction with headphones. Laboratory 3: Loudspeaker reproduction (cross talk cancellation) and VBAP Laboratory 4: VBAP and Ambisonics Laboratory 5: Beamforming

Vorkenntnisse: Fundamentals of Digital Audio Signalprocessing, Knowledge about Acoustics and Electroacoustics and Basic knowledge of Matlab

Literaturempfehlungen: folgt noch

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/3d-audio-grundlagen-raeumlicher-reproduktionssysteme/>

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

– SS 2021 {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/>

- **Antennen** | PNr: 3530
Englischer Titel: Antennas

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, 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: 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. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

Stoffplan: 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. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

Vorkenntnisse: Mathe I-IV, GET I-III, AeW oder TET

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

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

- SS 2021 {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 2021 {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 2021 {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 der Nachrichtentechnik", "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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, **Prüfung:** Klausur

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: 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

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

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ostermann, Zimmermann, Blume, Rosenhahn, **Dozent:** Rosenhahn, Zimmermann, Ostermann, Blume, **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>

- **Computer Vision** | PNr: 3639
 Englischer Titel: Computer Vision

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, 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 Präsenzübung 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/>

- **Digitale Bildverarbeitung** | PNr: 3101
 Englischer Titel: Digital Image Processing

 - SS 2021 {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
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 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 –

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

- **Digitale Nachrichtenübertragung** | PNr: 3504
 Englischer Titel: Digital Information Transmission

 - SS 2021 {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'. Es ist eine Studienleistung nachzuweisen.

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-nachrichtenubertragung/>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

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 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. 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Betreuer: Nophut, 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 Seminaufgaben durchgeführt.

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

• **FPGA-Entwurfstechnik** | PNr: 3430

Englischer Titel: FPGA Design

– SS 2021 {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.; Bureson, 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/>

• **Formale Methoden der Informationstechnik** | PNr: 3605

Englischer Titel: Formal Methods in Computer Engineering

– SS 2021 {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

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

- **Funk und EM-Sensorik in der Biomedizintechnik** | PNr: 3649
Englischer Titel: Electromagnetics and Wireless Communications for Biomedical Applications

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, 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: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt einen Einblick in aktuelle und zukünftige elektromagnetische Verfahren in der Biomedizintechnik in Bezug auf Funk und Sensorik. Zunächst werden die feldtheoretischen Grundlagen elektromagnetischer Felder im und am menschlichen Körper besprochen. Anschließend werden die Eigenschaften geeigneter Funkssysteme diskutiert. Schließlich werden die vermittelten Grundlagen zur Planung von Beispielsystemen angewendet. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper. - Eigenschaften geeignete Funkssysteme. - Aktuelle Funkapplikationen (z.B. Implantate). - Aktuelle EM Sensorik. - Analytische Modelle zur EM Wellenausbreitung im/am Körper. - Linkbudgetabschätzungen. Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

Stoffplan: Das Modul vermittelt einen Einblick in aktuelle und zukünftige elektromagnetische Verfahren in der Biomedizintechnik in Bezug auf Funk und Sensorik. Zunächst werden die feldtheoretischen Grundlagen elektromagnetischer Felder im und am menschlichen Körper besprochen. Anschließend werden die Eigenschaften geeigneter Funkssysteme diskutiert. Schließlich werden die vermittelten Grundlagen zur Planung von Beispielsystemen angewendet. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper - Eigenschaften geeignete Funkssysteme - Aktuelle Funkapplikationen (z.B. Implantate) - Aktuelle EM Sensorik - Analytische Modelle zur EM Wellenausbreitung im/am Körper - Linkbudgetabschätzungen Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik

Vorkenntnisse: Mathe I-III, GET I-III,

Literaturempfehlungen: Keine

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

- **Future Internet Communications Technologies** | PNr: 3644
Englischer Titel: Future Internet Communications Technologies

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)
- WS 2021/22 {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 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 Akustik** | PNr: 3549

Englischer Titel: Fundamentals of Acoustics

– SS 2021 {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 Ingenieursmathematik, 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 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Lohmann, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Alter Titel: "Betriebssysteme". 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/Lehre/WS19/V_GBS/

- **Informationstheorie** | PNr: 3509
Englischer Titel: Information Theory

- SS 2021 {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

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 der Nachrichtentechnik" 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/>

- **Kanalcodierung** | PNr: 3514
Englischer Titel: Channel Coding

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ostermann, Gaedke, Dozent: Gaedke, Prüfung: Klausur (90min)

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: 2V + 1,5Ü + 0,5L – mit Kurztestat als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die Konzepte der Kanalcodierung sowie die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung relevanter Codes.

Stoffplan: Konzepte der Kanalcodierung, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung linearer Blockcodes, Lineare Blockcodes, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung zyklischer Codes, Zyklische Codes, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung der BCH-Codes, Bose-Chaudhuri-Hocquenghem Codes, Codespreizung

Literaturempfehlungen: * Shu Lin, D.J. Costello: Error Control Coding: Fundamentals and Applications, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1983 – * W.W. Peterson: Error-Correcting Codes, Second Edition, E.J. Weldon MIT Press, Cambridge, Mass., 1972 – * F.J. Furrer: Fehlerkorrigierende Block-Codierung für die Datenübertragung, Birkhäuser Verlag, Basel, 1981 – * R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 – * J. Swoboda: Codierung zur Fehlerkorrektur und Fehlererkennung, R. Oldenburg Verlag, München, 1973

Besonderheiten: Die SWS von 1L umfasst 2 Laborversuche, die beide bestanden werden müssen.

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

- **Logischer Entwurf digitaler Systeme** | PNr: 3105
Englischer Titel: Logic Design of Digital Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

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

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>

- **Maschinelles Lernen**

| PNr: 3261

Englischer Titel: Machine Learning

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, 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 Präsenzübung als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Lernziele: Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Ziel ist 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. Neben unüberwachten Lernverfahren und statistischen Lernverfahren werden auch Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze behandelt. Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation stellen aktuelle Anwendungsbezüge her.

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: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Mixed-Signal-Schaltungen**

| PNr: 3411

Englischer Titel: Mixed-Signal IC Design

– SS 2021 {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/>

- **Mobilkommunikation** | PNr: 3515
Englischer Titel: Mobile Communications

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Akin, 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, GSM, LTE, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, 802.16. WiMAX, 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 2021 {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: 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/>

- **Nachrichtenverkehrstheorie** | PNr: 3528
Englischer Titel: Teletraffic Theory

- SS 2021 {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 Matlabübung als Studienleistung

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 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 Dienstgüterarchitekturen 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/nachrichtenverkehrstheorie/>

• Quellencodierung | PNr: 3519

Englischer Titel: Source Coding

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Ostermann, 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: 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 der Nachrichtentechnik" 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 2021 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Garbe, Bredemeyer, **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 — Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.

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, Bewegzielerkennung, 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.

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/radaranwendungen.html>

- **Rechnergestützte Szenenanalyse** | PNr: 3107
 Englischer Titel: Computer-Aided Scene Analysis

– SS 2021 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Rosenhahn, **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 Kurzklausur als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die Behandlung der Datenverarbeitungsaspekte für die Erfassung derartiger Objekte und deren Bewegung aus Einzelbildern oder Bildfolgen mit den Methoden der Digitalen Bildverarbeitung. Eine dreidimensionale Szene besteht aus dreidimensionalen Objekten, die sich unabhängig voneinander beliebig im Raum bewegen können.

Stoffplan: Einführung — Grundlagen der rechnergestützten Szenenanalyse: - Bilderzeugung, - Objektdarstellung, - Sensor, - Rechnerinterne Darstellung — Datengetriebene Bildanalyse: - Grundlagen der 2D Bildverarbeitung, - Herleitung einer 3D Szenenbeschreibung aus 2D Bildern — Bildanalyse unter Verwendung dreidimensionaler Oberflächenmodelle: - Generierung eines Oberflächenmodells, - Analyse dreidimensionaler Bewegungen, - Analyse der Objektform

Vorkenntnisse: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesungen Digitale Signalverarbeitung und Digitale Bildverarbeitung empfohlen

Literaturempfehlungen: R. Klette: Computer Vision, Vieweg Technik, 1996 — Horn: Robot Vision, Mc Graw Hill, 1986 — R.Hartley/A.Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press

Besonderheiten: Rechnerübung, experimentelle Übung

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

- Rechnernetze | PNr: 3503
Englischer Titel: Computer Networks

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Akselrod, Noroozi, 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 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/lehveranstaltungen/rechnernetze/>

- Scientific Computing I | PNr: 3563
Englischer Titel: Scientific Computing 1

- SS 2021 {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

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 - Toolboxes 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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Geck, 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

Lernziele: Die Studentinnen und Studenten vertiefen grundlegende Themen der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert- Transformationen und Modulationsverfahren und lernen deren schaltungstechnische Umsetzung kennen. Weiterhin bekommen Sie Einblick in verschiedene Empfänger- und Demodulatorkonzepte. Die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen wird detailliert behandelt. Weiterhin erlernen die Studentinnen und Studenten die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung in Oszillatorschaltungen und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Sie erarbeiten sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung von Phasenregelschaltungen, die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt werden.

Stoffplan: Grundlegende Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen und Modulationsarten, verschiedene Empfänger- und Demodulatorkonzepte, Empfängergrößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, als Quellen von hochfrequenten Schwingungen, Phasenregelschaltungen (Phased locked loop, PLL) der Hochfrequenztechnik, Anwendung der PLL-Technik in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen.

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichtentechnik

Webseite: <http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html>

Kapitel 7

Kompetenzfeld Studienrichtung Computer Engineering (CE)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Computer Engineering

Kompetenzfeld-Information: 35 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung 'Computer Engineering' mit 35LP, besteht aus 7 Lehrveranstaltungen: - 4 Wahlpflichtveranstaltungen, - 3 Wahlveranstaltungen

Theorie Computer Engineering

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Computer Engineering (Required)

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

- **Digitale Signalverarbeitung**

| PNr: 3102

Englischer Titel: Digital Signal Processing

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Übung 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, Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung; Oldenbourg Verlag –

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

- **Electronic Design Automation**

| PNr: 3404

Englischer Titel: Electronic Design Automation

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Olbrich, Prüfung: Klausur (75min)

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

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

• **Entwurf diskreter Steuerungen** | PNr: 3203
Englischer Titel: Design of Discrete Control Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Wagner, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Diese Lehrveranstaltung führt in die theoretischen Konzepte des Entwurfs ereignisdiskreter Steuerungen ein. Sie wird ergänzt durch die anwendungsorientierte Vorlesung Industrielle Steuerungstechnik und das Labor für Steuerungstechnik.

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über den Entwurf diskreter Steuerungen. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken zur Darstellung, Analyse und Entwurf ereignisdiskreter Steuerungen auf der formalen Grundlagen von Automaten, Petri-Netzen und der Max-Plus-Algebra. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden (1) Petri-Netze in verschiedenen Formen darstellen und Charakteristika benennen. (2) Verfahren zur Modellierung und Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der Grundlage von Petri-Netzen und anderer formaler Beschreibungsformen anwenden. (3) ereignisdiskrete Steuerungen unter Anwendung formaler Beschreibungsformen graphisch entwerfen, mit Methoden der Algebra analysieren und bewerten.

Stoffplan: 1. Einführung in zeit- wert- und ereignisdiskrete Systeme – 2. Sequentielle und parallele Automaten – 3. Einführung in die Modellierung mit Statecharts – 4. Grundlagen der Modellierung mit Petri-Netzen – 5. Steuerungstechnisch interpretierte Petri-Netze – 6. Farbige Petri-Netze – 7. Zeitbewertete Petri-Netze – 8. Max-Plus-Algebra – 9. Ausblick (z.B.: Steuerungsentwurf mit arithmetischer Logik)

Vorkenntnisse: Grundlagen der Programmierung, Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Rechnerarchitektur

Literaturempfehlungen: Abel, D.: Petri-Netze für Ingenieure - Modellbildung und Analyse diskret gesteuerter Systeme. Springer-Verlag, Berlin 1990 – Kiencke, U.: Ereignisdiskrete Systeme - Modellierung und Steuerung verteilter Systeme. Oldenbourg Verlag, München 1997 – König, R. und Quäck, L.: Petri-Netze in der Steuerungs- und Digitaltechnik. Oldenbourg Verlag, München 1988 zzgl. aktuelle Empfehlungen in Vorlesung

Besonderheiten: Die Lehrveranstaltung wird ab WS17/18 um zwei Tutorials erweitert, die im Rahmen der regelmäßigen Übungsstunden (2Ü) angeboten werden. Für Studierende nach der PO Elektrotechnik und Informationstechnik wird die Studienleistung durch aktive Teilnahme an den Tutorials und durch ein jeweils abschließendes, erfolgreiches Kurztestat oder eine eigenständige Programmieraufgabe erbracht. Weitere Details zur Studienleistung werden jeweils zu Beginn des Vorlesungszeitraums in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

• **Logischer Entwurf digitaler Systeme** | PNr: 3105
Englischer Titel: Logic Design of Digital Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

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

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>

- **Rechnerstrukturen**

| PNr: 3617

Englischer Titel: Computer Architecture

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)
- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Brehm, Dozent: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)
- SS 2022 {Nur Prüfung}
Prüfer: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Aufbauend auf dem Verständnis der von-Neumann-Architektur und der RISC-Prozessoren soll der Studierende die quantitativen Abhängigkeiten beim Rechnerentwurf verstehen und diese Kenntnisse anhand aktueller superskalärer Architekturen anwenden.

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)

Besonderheiten: Die Veranstaltung 'Rechnerstrukturen' sowie die Veranstaltung 'Betriebssystembau' gelten im SS18 als Alternative für die Vorlesung 'Grundlagen der Betriebssysteme'.

Webseite: <http://www.sra.uni-hannover.de/index.php>

Vertiefung Computer Engineering

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Specialization in Computer Engineering

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

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Ostermann

- **Future Internet Communications Technologies**

| PNr: 3644

Englischer Titel: Future Internet Communications Technologies

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)
- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, 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/>

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

- SS 2021 {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 2021 {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>

- **Automated Machine Learning** | PNr: 3653
Englischer Titel: Automated Machine Learning

- SS 2021 {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. – Teilnahmebeschränkung: 40

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. Learning to learn & optimize 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: Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend. Als Vorbereitung auf die mündliche Prüfung muss ein abschließendes Projekt bearbeitet werden. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

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

- **Betriebssystembau** | PNr: 3611
Englischer Titel: Operating System Construction

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lohmann, Dozent: Lohmann, Betreuer: Lohmann, 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: Ziel der Veranstaltung ist die Vermittlung von konzeptionellen Grundlagen und wichtigen Techniken, die für den Bau eines Betriebssystems erforderlich sind. In den vorlesungsbegleitenden Übungen werden diese Kenntnisse konzeptionell und praktisch vertieft, indem ein kleines PC-Betriebssystem in kleinen Arbeitsgruppen von Grund auf neu entwickelt wird. Um dies zu bewerkstelligen, sind fundierte Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise der PC-Hardware erforderlich, die ebenfalls in der Lehrveranstaltung vermittelt werden. Dabei werden gleichzeitig Grundlagen aus dem Betriebssystembereich, wie Unterbrechungen, Synchronisation und Ablaufplanung, die aus früheren Veranstaltungen (Grundlagen der Betriebssysteme) weitgehend bekannt sein sollten, wiederholt und vertieft.

Stoffplan: Einstieg in die Betriebssystementwicklung. – Unterbrechungen (Hardware, Software, Synchronisation). – IA-32: Die 32-Bit-Intel-Architektur. – Koroutinen und Programmfäden. – Scheduling. – Betriebssystem-Architekturen. – Fadensynchronisation. – Gerätetreiber. – Interprozesskommunikation.

Vorkenntnisse: Programmieren, notwendig. Programmieren in C/C++, empfohlen. Grundlagen der Betriebssysteme (EBS), notwendig. Grundlagen der Rechnerarchitektur (GRA), empfohlen.

Literaturempfehlungen: Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Besonderheiten: "Betriebssystembau" schließt sich mit seiner Master-Variante "Betriebssystembau für Mehrkernsysteme" gegenseitig aus.

Webseite: https://sra.uni-hannover.de/p/lehre-V_BSB

• **Bildgebende Systeme für die Medizintechnik**

| PNr: 3642

Englischer Titel: Imaging Systems for Medical Engineering

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Zimmermann, Blume, Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Zimmermann, Ostermann, Blume, 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>

• **Computer Vision**

| PNr: 3639

Englischer Titel: Computer Vision

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, 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 Präsenzübung 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/>

• Datenstrukturen und Algorithmen

| PNr: 3634

Englischer Titel: Data Structures and Algorithms

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Abedjan, 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: 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 Entwurfsparadigmen 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: Goodrich,M.T./Tamassia,R.: Data Structures and Algorithms in Java. Cormen,T.H./Leiserson,C.E./Rivest,R.L.: Algorithmen – Eine Einführung (Introduction to Algorithms). Weitere Basisliteratur entsprechend Präsentationen der Vorlesung.

Webseite: ([StudIP](#))

• Digitale Bildverarbeitung

| PNr: 3101

Englischer Titel: Digital Image Processing

- SS 2021 {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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Kurztestat als Studienleistung – Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungunterlagen 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 –

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

• **Digitale Nachrichtenübertragung** | PNr: 3504
Englischer Titel: Digital Information Transmission

- SS 2021 {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'. Es ist eine Studienleistung nachzuweisen.

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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Übung 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/>

• **Digitalisaltungen der Elektronik** | PNr: 3103
Englischer Titel: Digital Electronic Circuits

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, Dozent: Blume, Prüfung: Klausur (90min)

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 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. Ed., 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 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Olbrich, Prüfung: Klausur (75min)

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

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

- **Entwurf diskreter Steuerungen**

| PNr: 3203

Englischer Titel: Design of Discrete Control Systems

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wagner, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Diese Lehrveranstaltung führt in die theoretischen Konzepte des Entwurfs ereignisdiskreter Steuerungen ein. Sie wird ergänzt durch die anwendungsorientierte Vorlesung Industrielle Steuerungstechnik und das Labor für Steuerungstechnik.

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über den Entwurf diskreter Steuerungen. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken zur Darstellung, Analyse und Entwurf ereignisdiskreter Steuerungen auf der formalen Grundlagen von Automaten, Petri-Netzen und der Max-Plus-Algebra. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden (1) Petri-Netze in verschiedenen Formen darstellen und Charakteristika benennen. (2) Verfahren zur Modellierung und Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der Grundlage von Petri-Netzen und anderer formaler Beschreibungsformen anwenden. (3) ereignisdiskrete Steuerungen unter Anwendung formaler Beschreibungsformen graphisch entwerfen, mit Methoden der Algebra analysieren und bewerten.

Stoffplan: 1. Einführung in zeitwert- und ereignisdiskrete Systeme – 2. Sequentielle und parallele Automaten – 3. Einführung in die Modellierung mit Statecharts – 4. Grundlagen der Modellierung mit Petri-Netzen

- 5. Steuerungstechnisch interpretierte Petri-Netze – 6. Farbige Petri-Netze – 7. Zeitbewertete Petri-Netze
- 8. Max-Plus-Algebra – 9. Ausblick (z.B.: Steuerungsentwurf mit arithmetischer Logik)

Vorkenntnisse: Grundlagen der Programmierung, Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Rechnerarchitektur

Literaturempfehlungen: Abel, D.: Petri-Netze für Ingenieure – Modellbildung und Analyse diskret gesteuerter Systeme. Springer-Verlag, Berlin 1990 – Kiencke, U.: Ereignisdiskrete Systeme – Modellierung und Steuerung verteilter Systeme. Oldenbourg Verlag, München 1997 – König, R. und Quäck, L.: Petri-Netze in der Steuerungs- und Digitaltechnik. Oldenbourg Verlag, München 1988 zzgl. aktuelle Empfehlungen in Vorlesung

Besonderheiten: Die Lehrveranstaltung wird ab WS17/18 um zwei Tutorials erweitert, die im Rahmen der regelmäßigen Übungsstunden (2Ü) angeboten werden. Für Studierende nach der PO Elektrotechnik und Informationstechnik wird die Studienleistung durch aktive Teilnahme an den Tutorials und durch ein jeweils abschließendes, erfolgreiches Kurztestat oder eine eigenständige Programmieraufgabe erbracht. Weitere Details zur Studienleistung werden jeweils zu Beginn des Vorlesungszeitraums in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

- **Entwurf integrierter digitaler Schaltungen** | PNr: 3407
Englischer Titel: Design of Integrated Digital Circuits

- SS 2021 {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

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>

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

- SS 2021 {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.; Burleson, 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/>

- **Grundlagen der Betriebssysteme** | PNr: 3601
Englischer Titel: Introduction to Operating Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Lohmann, **Prüfung:** Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Alter Titel: "Betriebssysteme". 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/Lehre/WS19/V_GBS/

- **Grundlagen der Datenbanksysteme** | PNr: 3627
Englischer Titel: Introduction to Database Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Abedjan, **Dozent:** Abedjan, **Prüfung:** Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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 Software-Technik** | PNr: 3618
Englischer Titel: Introduction to Software Engineering

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Schneider, Prüfung: Klausur (90min)

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

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>

- **Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme** | PNr: 3206
Englischer Titel: Industrial Control Systems and Real Time Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Wagner, Dozent: Wagner, Betreuer: Wagner, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Ein Besuch des Labors für Steuerungstechnik ergänzt die Lehrveranstaltung unter Anwendungsgesichtspunkten und vermittelt weitere Programmiererfahrung.

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken industrieller Steuerungstechnik. Nach

erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ... 1. industrielle Steuerungen und Echtzeitsysteme benennen und erklären, 2. SPS-Programme entwickeln, indem sie die fünf Programmiersprachen der IEC61131 zur Implementierung einsetzen und in einer Simulationsumgebung analysieren, 3. das Zeitverhalten von zwei typischen Feldbussen (CAN und Interbus) beurteilen und kalkulieren, 4. Scheduling-Verfahren von Echtzeitsystemen unterscheiden, verwenden sowie ihre Vor- und Nachteile darstellen.

Stoffplan: 1. Allgemeine Einführung – 2. Grundlagen Echtzeitsysteme – 3. Steuerungssysteme (Industrieroboter, NC SPS ...) – 4. Speicherprogrammierte Steuerungen nach IEC 61131: Programmiersprachen AWL, FBS, ST, AS und KOP, Grundbausteine, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung – 5. Eingebettete Computersysteme – 6. Echtzeitbetriebssysteme am Beispiel von Linux mit Xenomai – 7. Kommunikation in Echtzeit am Beispiel von CAN, Interbus, Profibus, RTnet und der Middleware RACK.

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Programmierung (beliebige höhere Programmiersprache, wie Java, C, Pascal usw.)

Literaturempfehlungen: Wörn, H. und Brinkschulte U.: Echtzeitsysteme; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005 – Tiegelkamp, M.; John, K.-H.: SPS Programmierung mit IEC1131-3; Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997 – Reißweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation; Oldenbourg Industrieverlag München 2002.

Besonderheiten: In den begleitenden Übungen werden kleinere Aufgaben im Umfang und im Niveau von Prüfungsaufgaben behandelt. Es wird erwartet, dass die Studierende eigene Programmiererfahrung mit einem der am Institut bereitgestellten Programmierumgebungen erwerben. Die Lehrveranstaltung wird ab WS17/18 um zwei Tutorials erweitert, die im Rahmen der regelmäßigen Übungsstunden (2Ü) angeboten werden. Für Studierende nach der PO Elektrotechnik und Informationstechnik wird die Studienleistung durch aktive Teilnahme an den Tutorials und durch ein jeweils abschließendes, erfolgreiches Kurztestat oder eine eigenständige Programmieraufgabe erbracht. Weitere Details zur Studienleistung werden jeweils zu Beginn des Vorlesungszeitraums in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

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

- **Informationstheorie**

| PNr: 3509

Englischer Titel: Information Theory

– SS 2021 {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

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 der Nachrichtentechnik" 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/>

- **Kanalcodierung**

| PNr: 3514

Englischer Titel: Channel Coding

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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: 2V + 1,5Ü + 0,5L – mit Kurztestat als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die Konzepte der Kanalcodierung sowie die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung relevanter Codes.

Stoffplan: Konzepte der Kanalcodierung, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung linearer Blockcodes, Lineare Blockcodes, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung zyklischer Codes, Zyklische Codes, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung der BCH-Codes, Bose-Chaudhuri-Hocquenghem Codes, Codespreizung

Literaturempfehlungen: * Shu Lin, D.J. Costello: Error Control Coding: Fundamentals and Applications, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1983 – * W.W. Peterson: Error-Correcting Codes, Second Edition, E.J. Weldon MIT Press, Cambridge, Mass., 1972 – * F.J. Furrer: Fehlerkorrigierende Block-Codierung für die Datenübertragung, Birkhäuser Verlag, Basel, 1981 – * R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 – * J. Swoboda: Codierung zur Fehlerkorrektur und Fehlererkennung, R. Oldenburg Verlag, München, 1973

Besonderheiten: Die SWS von 1L umfasst 2 Laborversuche, die beide bestanden werden müssen.

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

• **Künstliche Intelligenz I** | PNr: 3613
Englischer Titel: Artificial Intelligence I

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nejd, **Dozent:** Nejd, **Prüfung:** Klausur (90min)

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

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: In this course, you will learn 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/>

• **Logischer Entwurf digitaler Systeme** | PNr: 3105
Englischer Titel: Logic Design of Digital Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Blume, **Dozent:** Blume, **Prüfung:** Klausur (90min)

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

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 Edt., 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>

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

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, 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 Präsenzübung als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.
 Lernziele: Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Ziel ist 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. Neben unüberwachten Lernverfahren und statistischen Lernverfahren werden auch Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze behandelt. Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation stellen aktuelle Anwendungsbezüge her.
 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: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

- **Mobilkommunikation** | PNr: 3515
 Englischer Titel: Mobile Communications

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Akin, 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, GSM, LTE, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, 802.16. WiMAX, 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/>

- **Quellencodierung** | PNr: 3519
 Englischer Titel: Source Coding

 - SS 2021 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Ostermann, 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: 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 der Nachrichtentechnik" 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/>

- **Rechnergestützte Szenenanalyse**

| PNr: 3107

Englischer Titel: Computer-Aided Scene Analysis

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, 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 Kurzklausur als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die Behandlung der Datenverarbeitungsaspekte für die Erfassung derartiger Objekte und deren Bewegung aus Einzelbildern oder Bildfolgen mit den Methoden der Digitalen Bildverarbeitung. Eine dreidimensionale Szene besteht aus dreidimensionalen Objekten, die sich unabhängig voneinander beliebig im Raum bewegen können.

Stoffplan: Einführung — Grundlagen der rechnergestützten Szenenanalyse: - Bilderzeugung, - Objektdarstellung, - Sensor, - Rechnerinterne Darstellung — Datengetriebene Bildanalyse: - Grundlagen der 2D Bildverarbeitung, - Herleitung einer 3D Szenenbeschreibung aus 2D Bildern — Bildanalyse unter Verwendung dreidimensionaler Oberflächenmodelle: - Generierung eines Oberflächenmodells, - Analyse dreidimensionaler Bewegungen, - Analyse der Objektform

Vorkenntnisse: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesungen Digitale Signalverarbeitung und Digitale Bildverarbeitung empfohlen

Literaturempfehlungen: R. Klette: Computer Vision, Vieweg Technik, 1996 — Horn: Robot Vision, Mc Graw Hill, 1986 — R.Hartley/A.Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press

Besonderheiten: Rechnerübung, experimentelle Übung

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

- **Rechnernetze**

| PNr: 3503

Englischer Titel: Computer Networks

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Akselrod, Noroozi, 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 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/lehveranstaltungen/rechnernetze/>

• Rechnerstrukturen

| PNr: 3617

Englischer Titel: Computer Architecture

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)
- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Brehm, Dozent: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)
- SS 2022 {Nur Prüfung}
Prüfer: Brehm, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Aufbauend auf dem Verständnis der von-Neumann-Architektur und der RISC-Prozessoren soll der Studierende die quantitativen Abhängigkeiten beim Rechnerentwurf verstehen und diese Kenntnisse anhand aktueller superskalärer Architekturen anwenden.

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)

Besonderheiten: Die Veranstaltung 'Rechnerstrukturen' sowie die Veranstaltung 'Betriebssystembau' gelten im SS18 als Alternative für die Vorlesung 'Grundlagen der Betriebssysteme'.

Webseite: <http://www.sra.uni-hannover.de/index.php>

• Robotik I

| PNr: 3215

Englischer Titel: Robotics I

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Lernziele: Es werden Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen behandelt. 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. Ortmaier des imes gelesen. Die Hörsaalübung ist erweitert um eine Hausübung, die von den Studierenden mit Hilfe von Matlab gelöst werden soll.

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

- **Scientific Computing I**

| PNr: 3563

Englischer Titel: Scientific Computing 1

– SS 2021 {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

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>

- **Software-Qualität**

| PNr: 3619

Englischer Titel: Software Quality

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Schneider, Dozent: Schneider, Betreuer: Obaidi, Chazette, Prüfung: Klausur (75min)

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 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/>

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. Im fachnahen Studium Generale müssen mind. 3 Leistungspunkte nachgewiesen werden. Grundsätzlich sind alle an der LUH angebotenen Lehrveranstaltungen im „Studium Generale“ wählbar. Die Anmeldung zu den Prüfungen der in folgender Auflistung genannten Fächer im Rahmen des „Studium Generale“ erfolgt online über das Akademische Prüfungsamt während der regulären Anmeldefrist für Prüfungen im QIS. Für Prüfungen zu anderen Veranstaltungen erfolgt die Anmeldung mit dem Formular „Anmeldung zum Wahlkurs Studium Generale“ schriftlich im Prüfungsamt. Alle bisher anerkannten Veranstaltungen im Studium Generale können Sie dem Modulkatalog entnehmen. Nicht im Modulkatalog aufgeführte Veranstaltungen können ebenfalls als „Studium Generale“-Fächer anerkannt werden. Dafür ist vor der Teilnahme an der Veranstaltung der jeweilige Dozent/Prüfer zu fragen, ob die Teilnahme für „Nebenfachstudierende“ möglich ist und eine Rückversicherung für die Anerkennung und Bestätigung der LP-Zahl beim Prüfungsausschuss ist einzuholen. Hierzu ist eine Veranstaltungsbeschreibung vorzulegen, die mindestens das Folgende enthält: Genauer Titel (auch in englischer Sprache) zeitlicher Umfang, Inhaltsangabe, Prüfungsform /-art, Dozent/Prüfer und veranstaltende Einrichtung der Leibniz Universität. Zur späteren Anerkennung muss die Veranstaltung in jedem Fall mit einer Prüfungsleistung abgeschlossen werden. Die Prüfungsleistung muss nicht benotet sein. Alle erbrachten Leistungen im Bereich Studium Generale sind unbenotet und es müssen mindestens 7 LP erbracht werden. Lehrveranstaltungen aus der Modulgruppe Technisches Wahlfach mit Studienleistung (4 + 1 LP) oder ohne Studienleistung (4 LP) können als Studium Generale gewählt werden.

- Erneuerbare Energien und intelligente Energieversorgungskonzepte | PNr: 3343
Englischer Titel: Renewable Energies and Smart Concepts for Electric Power Systems
 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Betreuer: Hofmann, Prüfung: Klausur

2 V, 3 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

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: Organization

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Bruns, Dozent: 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: Die Inhalte des Moduls umfassen: - Organisationen als Ressourcenpools - Konfiguration der formalen Organisationsstruktur - Umweltdynamik und organisatorischer Wandel - Management des organisatorischen Wandels

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. 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>

• **Grundlagen der Volkswirtschaftslehre I (Einführung)** | PNr: 3702

Englischer Titel: Principles of Economics I (Introduction)

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Bätje, Dozent: Bätje, Betreuer: Bätje, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 3 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, **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)" – 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: In der Volkswirtschaftslehre geht es um die Zuteilung knapper Ressourcen. Es wird diskutiert, warum der Markt ein gutes, aber kein vollkommenes Verfahren zur Zuteilung von Ressourcen ist. Darüber hinaus werden volkswirtschaftliche Ziele erörtert, wobei auf die die Beschreibung des wirtschaftlichen Geschehens durch makroökonomische Daten wie BIP, Inflationsraten und Arbeitslosenquote besonders eingegangen wird.

Stoffplan: Gegenstand der Volkswirtschaftslehre (Mikro- und Makroökonomik, individuelle Entscheidungstheorie, homo oeconomicus, alternative Menschenbilder, Anreize, normative und positive Ökonomik) – Tausch, Handel, komparative Kostenvorteile und Arbeitsteilung (individuelle, betriebliche und internationale Arbeitsteilung, Effizienz der Produktion) – Basismodell des Marktes (Nachfrage, Angebot und Gleichgewicht, komparative Statik, allgemeines Gleichgewicht, Konsumentenrente, Produzentenrente und Wohlfahrt, Effizienzigenschaften von Märkten) – Marktversagen (externe Effekte, öffentliche Güter) – Wirtschaftspolitik (stabili-

tätspolitische Ziele, wirtschaftspolitische Leitbilder)

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: 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/>

- **Komponenten der Hochspannungsübertragung** | PNr: 3373
Englischer Titel: Components of High Voltage Transmissions Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Pöhler, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Kenntnisse der Hochspannungsschaltertechnik – Kenntnisse der Hochspannungsübertragungssysteme – Kenntnisse der dielektrischen Beanspruchungen der Komponenten – Kenntnisse der Off-shore und On-shore Anwendungen

Stoffplan: Energiewirtschaftliche Einführung – Grundlagen der Hochspannungsschaltechnik – Grundlagen der Hochspannungsübertragungstechnik – Fernübertragung elektrischer Energie – Dielektrische Beanspruchungen der

Vorkenntnisse: Empfohlene Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I, Grundlagen der Energieversorgung I

Besonderheiten: Wird nicht mehr angeboten

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

- **Advanced English for Mechanical and Electrical Engineers** | PNr: 3731
Englischer Titel: Advanced English for Mechanical and Electrical Engineers

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Tidy, Dozent: Tidy, Betreuer: Tidy, Prüfung: Seminarleistung

3 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: freies Studium Generale - Fach

Stoffplan: This course develops the English skills of mechanical and electrical engineering students who already possess a basic knowledge of technical English. The course is built around the conceptual design of a product – which allows each student to develop a concept in their own professional field – and has a strong focus on common engineering tasks from both industry and the academic world. Throughout the course, exercises relating to the chosen concept improve the listening, reading, speaking and writing skills of each student

Besonderheiten: The course consists of 10 2-hour sessions plus individual homework.

- **Allgemeine Psychologie** | PNr: 3708
Englischer Titel: Psychology

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Böckler-Raettig, Prüfung: Klausur

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

Stoffplan: In dieser einführenden Vorlesung werden folgende ausgewählte Themen der Allgemeinen Psychologie behandelt: Gegenstand, Aufgaben und Methoden der Psychologie; theoretische Richtungen der Psychologie; Gedächtnis und Lernen; Sprache, Denken und Problemlösen; Motivation und Emotion. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung wichtiger Grundkenntnisse zentraler Theorien und Befunde zu den psychischen Grundfunktionen des Menschen. Eine Anmeldung über Stud.IP ist erforderlich.

Literaturempfehlungen: Literatur wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

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

- **Betriebsführung** | PNr: 3701
 Englischer Titel: Management of Industrial Enterprises
 – SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Nyhuis, Dozent: Nyhuis, Betreuer: Hiller, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet
Arbeitsaufwand: 150 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: freies Studium Generale – Fach

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 selbstständig 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>
- **Einführung in das Recht für Ingenieure** | PNr: 3704
 Englischer Titel: Introduction in law for Engineers
 – SS 2021 {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/>
- **Einführung in das deutsche und europäische Energierecht** | PNr: 3726
 Englischer Titel: Introduction to German and European Energy Law
 – WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Gent, Dozent: Gent, Prüfung: Klausur (90min)

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: freies Studium Generale – Fach – Bitte beachten Sie: Das Bewertungssystem der Abschlussklausur hat sich geändert. Falsche und fehlerhaft gekennzeichnete Antworten werden mit negativen Punkten belegt, die von den korrekten Punkten abgezogen werden. Die niedrigste zu erreichende Punktzahl für eine Aufgabe wird mit Null angesetzt.

Lernziele: Erlangung eines Überblicks über das deutsche und europäische Energierecht

Stoffplan: – I. Einführung und Vorlesungsziel – II. Der Energiemarkt – III. Überblick über europäische und nationale Regelungen – IV. Regulierungssystem im EnWG – V. Aktuelle Regulierungsfälle aus dem EnWG – 1. Netzanschluss – 2. Netzzugang – 3. Entgeltregulierung – 4. Entflechtung – 5. Weiteres – VI. Besonderes Energierecht (EEG, KWKG, GWB)

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Andreas Klees, Einführung in das Energiewirtschaftsrecht, 1. Auflage Koenig/Kühling/Rasbach, Energierecht, 3. Auflage Bitte folgende Gesetze unter angegebenem Link zur Vorlesung downloaden: EnWG, StromNEV, EEG, KWKG, GWB, StromGVV, GasGVV, NAV, GasNAV

Besonderheiten: Veranstaltung findet 14tägig mit je 4 SWS statt und startet in der 2. Vorlesungswoche.

Webseite: <http://www.gesetze-im-internet.de/>

• **Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe** | PNr: 3371

Englischer Titel: Electrical Traction and Vehicle Drives

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 120 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Lernziel der Vorlesung ist: – den Aufbau und die Hauptbestandteile eines elektrischen Traktionsystems kennen – den Einfluss technologischer Neuerungen auf die Auswahl der optimalen Systemlösung erkennen – die in den Grundlagenvorlesungen erworbenen Kenntnisse auf die Traktionsysteme anwenden – eine grundlegende fahrdynamische Auslegung für Traktionsantriebe entwerfen können.

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. 1. Entwicklung der elektrischen Traktion 2. Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen 3. Fahrdynamik und Fahrwerk 4. Antriebstechnik mit Kommutatormotoren 5. Antriebstechnik mit Drehstrommotoren 6. Konventionelle Bahnen 7. Unkonventionelle Bahnen 8. Straßenfahrzeuge mit elektrischem Antrieb

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 2021 {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.fsz.uni-hannover.de/englisch.html>

- English for Electrical Engineering and Computer Science II | PNr: 3713
Englischer Titel: English for Electrical Engineering and Computer Science II

– SS 2021 {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

- Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik | PNr: 3725
Englischer Titel: History of Electrical Engineering

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Mathis, 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: freies Studium Generale – Fach – Zuordnung zum Studium Generale. Unbenoteter Nachweis.

Lernziele: Im Rahmen dieser Veranstaltung sollen die Studierenden eine Vorstellung über die Entwicklung technischer Innovationen erhalten: von der Idee bis zum fertigen Produkt. Weiterhin wird die Entwicklung der universitären Ausbildung in der Elektrotechnik des 19. und 20. Jahrhunderts geschildert.

Stoffplan: Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik im 19. Jahrhundert, Technische Umsetzung der physikalischen Grundlagen, Emanzipation der Elektrotechnik und der Aufbau von Lehrstühlen, Entstehung der modernen Informationstechnik Anfang des 20. Jahrhunderts, Aufbau der Netzwerk- und Systemtheorie mit den Anwendungen in der Nachrichtentechnik, Entstehung der Elektronik im 20. Jahrhundert, Entstehung neuer Disziplinen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik (Regelungstechnik, etc.), Elektronik und Computer, Ausgewählte Kapitel

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Literaturempfehlungen: E. Erb: Radios von gestern. M+K Computer Verlag, 1997. H. Lindner: Strom – Erzeugung, Verteilung und Anwendung der Elektrizität. Rowohlt, Hamburg 1985. M. Eckert, H. Schubert: Kristalle, Elektronen, Transistoren – von der Gelehrtenstube zur Industrieforschung. Rowohlt, Hamburg 1986. W. König: Technikwissenschaften – Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaften zwischen 1880 und 1914.

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

- **Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: 3316
Englischer Titel: Principles of Electric Power Industry

- SS 2021 {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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Kranz, Dozent: Kranz, Betreuer: Kranz, Prüfung: mündl. Prüfung

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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ortmaier, Dozent: Ortmaier, Betreuer: Quebe, Prüfung: Klausur

2 V, 2 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Im Rahmen der Veranstaltung erhalten Studierende der Ingenieurwissenschaften einen umfassenden Einblick in den Prozess der Gründung eines Technologie-Unternehmens. Die wesentlichen Herausforderungen und Erfolgsfaktoren werden in sechs Vorlesungseinheiten unter zu Hilfenahme von Gründungsbeispielen und praxiserprobten Tipps beleuchtet. 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.

Stoffplan: 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. **Hausarbeit:** Um die erlernten Methoden direkt in die praktische Anwendung zu überführen, sollen die Teilnehmenden selbst ein Geschäftsmodell entwickeln. Konkret gilt es, Pitchpräsentationen (15 Folien) in Kleingruppen (bis 5 Personen) zu erarbeiten. Zu Grunde gelegt werden können wahlweise eigene Geschäftsideen oder von der Kursleitung bereitgestellte LUH-Patente. Der Prozess der Geschäftsmodellentwicklung (20 Std. Selbststudium) wird vom Gründungsservice starting business in Zusammenarbeit mit dem Patentreferenten begleitet. **Klausur:** Zur abschließenden Überprüfung der Lernergebnisse wird eine zweistündige Klausur durchgeführt.

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>

• **Heavy-Duty Gas Turbines**

| PNr: ?

Englischer Titel: Heavy-Duty Gas Turbines

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Seume, Prüfung: Klausur
- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: Klausur

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: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Das Ziel des Kurses ist das Erlernen der Grundlagen der Auslegung und konstruktiven Ausführung von thermischen Strömungsmaschinen. Am Beispiel von Gas- und Dampfturbinen werden sowohl der Aufbau als auch die technischen Anforderungen an Verdichter hinsichtlich Wirkungsgrad und Pumpgrenze sowie an die Aerodynamik, Kühlung und das Schwingungsverhalten von Turbinen erläutert. Des Weiteren wird auf die Festigkeit und das dynamische Verhalten von Läufern und Gehäusen sowie auf die Verbrennung, Verbrennungsstabilität und Kühlung mit den daraus resultierenden Brennern und Brennkammern eingegangen. Zudem werden auf die Kreisprozesse und die praktischen Umsetzungen von Gesamtkraftwerken eingegangen.

Vorkenntnisse: Strömungsmaschinen I, Wärmeübertragung I, Strömungsmechanik

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Die Vorlesung wird im Wintersemester auf Englisch und im Sommersemester auf Deutsch angeboten.

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

- Industrielle Mikroelektronik

| PNr: 3420

Englischer Titel: Industrial Microelectronics

– SS 2021 {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: fachnahe 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>

- Innovationsmanagement für Ingenieure

| PNr: 3135

Englischer Titel: Innovation Management for Engineers

– WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Fricke, Dozent: Fricke, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 90 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: freies Studium Generale – Fach – Zuordnung zum Studium Generale! Unbenoteter Nachweis – Teilnehmerbegrenzung: 12 Studenten. Anmeldung am Institut nach dem "Windhundprinzip".

Lernziele: Der Gesamtkontext bei der Umsetzung von Innovationen vermittelt. Der Blick über den Tellerrand auf die Probleme und Erfolgsfaktoren jenseits der technischen Problemstellung bildet dabei den Schwerpunkt. Angehende Ingenieure und Wirtschaftsingenieure können damit ihre Innovator-, Projekt- und Management-Kompetenzen bereits im Studium für Ihre berufliche Tätigkeit systematisch entwickeln, sei es – als technische Spezialisten oder Führungskräfte im Angestelltenverhältnis oder als Gründer ihrer eigenen Unternehmen.

Stoffplan: Grundeinführung in Innovationsmanagement, Technologie- und Unternehmensstrategie, Interdisziplinäre Innovationsteams, Psychologie, Wahrnehmung. Projektmanagement in Innovationsprojekten, Kreativitätstechniken, Innovations-/ Businesspläne, Finanzierung.

Besonderheiten: Das Konzept der Vorlesung beinhaltet seminarartige Phasen, die starke Interaktion zwischen Studentinnen und Studenten mit dem Dozenten erfordern. Sehr gute Deutschkenntnisse – schriftlich und mündlich, verstehen und sprechen – sind Voraussetzung für das Verständnis und die erforderliche aktive Teilnahme.

Webseite: www.innovationsdokter.de

- **Isolierstoffe** | PNr: 3336
Englischer Titel: Insulating Materials

- SS 2021 {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>

- **Künstliche Intelligenz für die Automobilbranche** | PNr: 33775
Englischer Titel: Artificial intelligence for the automotive industry

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nolting, Dozent: Nolting, Prüfung: Klausur

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Die automobilen Wertschöpfungskette wird sich durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz maßgeblich ändern. Die Studierenden haben Kenntnisse über die Wertschöpfungskette vom autonomen Fahren bis hin zum Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Produktion oder zur Entwicklung neuer Mehrwertdienste erlangt.

Stoffplan: 1. Einleitung: Amazon, Google und Co. als Vorbild. 2. Das ABC der Künstlichen Intelligenz. 3. Einsatz von KI in der Automobilindustrie. 4. Autonomes Fahren und KI. 5. Die neue automobilen Wertschöpfungskette. 6. Einsatz von KI in der neuen Wertschöpfungskette. 7. KI-Strategie: Ein smarterer SOP pro Tag. 8. IT-Infrastruktur für einen smarten SOP pro Tag. 9. Organisation. 10. Werte und Agilität. 11. Ausblick: Aktuelle Forschungsprojekte & Automobilindustrie 2040.

Vorkenntnisse: Künstliche Intelligenz I oder II. Und/oder Data Mining I

Literaturempfehlungen: „Die digitale Transformation der Automobilindustrie“ von Uwe Winkelhake. <https://www.springer.com/de/>

Webseite: <http://www.michaelnolting.com>

- **Life Cycle Engineering** | PNr: 3655
 Englischer Titel: Life Cycle Engineering

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Minke, Betreuer: Minke, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 Arbeitsaufwand: 150 h
 mögl.Prüfungsarten: Klausur, Projektarbeit
 Frequenz: einmalig
 Sprache: Englisch
 Bemerkungen: fachnahes Studium Generale, mit Projektarbeit (softwaregestützte Ausarbeitung) als Studienleistung (36551)

Lernziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zum Life Cycle Engineering (LCE) und zur Beurteilung ingenieurwissenschaftlichen Handelns. LCE umfasst dabei die Produktlebenszyklusanalyse, das Life Cycle Assessment (LCA, Ökobilanz) zur Bewertung potenzieller Umweltauswirkungen und das Life Cycle Costing (LCC) zur Bewertung von Kosten entlang des Produktlebenszyklus. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden das Konzept des Produktlebenszyklus nach DIN ISO 14040ff.. Sie kennen die Methodik der LCA, sowie Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden sind in der Lage, eine stoffstrombasierte LCA mit entsprechender Modellierungssoftware und der Ecoinvent-Datenbank durchzuführen. Sie kennen Bewertungskriterien zur Einordnung von Ökobilanzdaten und können LCA-Studien kritisch bewerten. Die Studierenden kennen die Methodik des Life Cycle Costing (LCC). Sie kennen Maßnahmen, die dazu beitragen, ingenieurwissenschaftliches Handeln nachhaltiger zu gestalten, indem Reststoffe reduziert, Stoff- und Energiekreisläufe geschlossen und verfahrenstechnische Prozesse effizienter gestaltet werden.

Stoffplan: 1.Dimensionen der Nachhaltigkeit und Optimierungspotenziale 2.Konzept des Life Cycle Engineering 3.Produktlebenszyklus nach DIN ISO 14040ff. 4.Methodik des Life Cycle Assessment 5.Methodik des Life Cycle Costing 6.Kritische Bewertung der Methodik, Datenbasis und Ergebnisse anhand von Fallstudien

Vorkenntnisse: Aufstellen von Massen- und Energiebilanzen

Literaturempfehlungen: Walter Klöpffer, Birgit Grahl: "Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice", Wiley-VCH 2014 Walter Klöpffer, Birgit Grahl: „Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf“, Wiley-VCH 2009

Besonderheiten: Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form einer softwaregestützten Ausarbeitung, für die 1 LP angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

- **Optimierung elektrischer Energiesysteme** | PNr: 3656
 Englischer Titel: Optimization of electric power systems

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Bensmann, Leveringhaus, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Bensmann, Betreuer: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Bensmann, Prüfung: noch nicht bekannt

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: jedes Semester
 Bemerkungen: fachnahes Studium Generale, mit Projektarbeit als Studienleistung (36561)

Lernziele: Vermittlung von 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.

- **Patentrecht für die Ingenieurspraxis** | PNr: 3729
Englischer Titel: Patent Law for Engineers' Practical Use

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Schiller, Dozent: Schiller, Prüfung: Klausur (90min)

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet
Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Nachweis

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: freies Studium Generale – Fach – Informationsaustausch über STUD.IP. Im LSF und STUD.IP wird diese Veranstaltung unter dem Titel 'Patentrecht in der Praxis von Ingenieuren' geführt.

Lernziele: Kennenlernen der Prinzipien wichtiger Patentsysteme und des deutschen Arbeitnehmer-Erfinderrechts. Praktische Erfahrungen mit Möglichkeiten und Grenzen der Patentrecherche. Wissen über die Rolle der Bestandteile von Patentanmeldungen. Sicherheit bei angemessener Deutung von Verfahrensdokumenten. Überblick über Möglichkeiten der Akteneinsicht. Kennenlernen von Aspekten der Patentstrategie.

Stoffplan: Geschichtliche Grundlagen. Zum Einstieg: Typische Chronologie einer Patentfamilie. Arbeitnehmererfinderrecht in DE: ArbEG. Patentrecherche: Möglichkeiten und Fallen. Patentdokumente: Arten, Aufbau und Deutung. Anmeldung durch Nichtberechtigte, Einspruch. Formalien bei der Anmeldung: Wer, wie, wo. Anspruchsklassen, Breite und "Radius" Ausnahmen von Patentierbarkeit. Das Prüfungsverfahren: Interpretation von Recherchenbericht und Prüfbescheid. Nachanmeldungen, Prioritätsrecht. Patentakten, elektronische Akteneinsicht. Besonderheiten ausgewählter Patentsysteme: US, PCT, EPÜ, Einheitspatent. Patentstrategien.

Literaturempfehlungen: WIPO: Understanding Industrial Property, <http://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4080&plan>
https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Patentrechts Peter Kurz: Weltgeschichte des Erfindungsschutzes. Erfinder und Patente im Spiegel der Zeiten. Heymanns, Köln u.a. 2000 Der Weg zum europäischen Patent - Leitfaden für Anmelder, <http://www.epo.org/applying/european/Guide-for-applicants/html>

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

- **RFID – Systeme** | PNr: 3863
Englischer Titel: RFID Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Geck, Prüfung: Seminarleistung

3 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet
Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Funktion und Aufbau von RFID – Systemen (Radio Frequency Identification)

Stoffplan: In Abstimmung mit den Teilnehmern: – Systemkonzepte für aktive und passive Systeme – Kopplungsarten (Funkkanal) – Aufbau von Transpondern und Readern – Protokolle und Zugriffsverfahren

Vorkenntnisse: Empfohlen: Sende- und Empfangsschaltungen

Literaturempfehlungen: Finkenzeller: RFID Handbook

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

- **Seminar: Automated Machine Learning** | PNr: 3853
Englischer Titel: Seminar: Automated Machine Learning

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Lindauer, Dozent: Lindauer, Betreuer: Lindauer, 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

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach – Teilnahmebeschränkung: 20

Lernziele: Die Studierenden lernen den aktuellen Wissensstand zum Forschungsfeld "automatisches Maschinelles Lernen" (AutoML) kennen. Dazu lernen Sie wie aktuelle Publikationen in dem Bereich zu lesen und zu präsentieren sind. Des Weiteren werden die Ideen einzelner Publikationen in ausgiebigen Diskussionen tiefergehend besprochen, wodurch auch die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Diskurs gestärkt wird. In einer

abschließenden Ausarbeitungen werden Fähigkeiten zu wissenschaftlichen Schreiben im Bereich "maschinelles Lernen" und "automatische maschinelles Lernen" gefestigt.

Stoffplan: Vorgegebene wissenschaftliche Texte aus den Themenkreisen AML sollen selbständig erarbeitet, in einer schriftlichen Ausarbeitung zusammengefasst und in einem Vortrag präsentiert werden.

Vorkenntnisse: Basics in Machine Learning; Basics and hands-one 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 am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

Besonderheiten: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

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

- **Seminar: Social Responsibility in Machine Learning** | PNr: 38705
Englischer Titel: Seminar: Social Responsibility in Machine Learning

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lindauer, Dozent: Lindauer, Betreuer: Lindauer, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: unbekannt

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Teilnahmebeschränkung: 20

Lernziele: Students learn to read and present current research papers from the fields of ethical and reliable machine learning. Critical discussion of those papers both encourages and trains their skills in scientific discourse. A written report will furthermore improve the students' scientific writing and challenge them to critically discuss the research they have studied during the semester.

Stoffplan: 1. Reading Papers; 2. Writing summaries; 3. Short Presentations 4. Discussion 5. Writing report

Vorkenntnisse: Prior knowledge (at least one course or equivalent experience) in machine learning, deep learning or computer vision

Literaturempfehlungen: Announced in seminar

Besonderheiten: Online Seminar (nach Planungsstand Dez'20)

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

- **Technikrecht I** | PNr: 3716
Englischer Titel: Technical Law I

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: von Zastrow, Dozent: von Zastrow, Rizkallah, Prüfung: Klausur (120min)

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: Die Studierenden erhalten einen Überblick über das Technikrecht als Querschnittsmaterie im Grenzbereich von Technik-, Rechts-, Natur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften.

Stoffplan: Behandelt werden unter anderem die historischen, ökonomischen, soziologischen sowie die europä- und verfassungsrechtlichen Grundlagen des Technikrechts. Darüber hinaus werden am Beispiel aktueller Fälle die Grundzüge einzelner wichtiger Bereiche des Technikrechts vermittelt, zum Beispiel: Technische Normung, Technikstrafrecht, Produkt- und Gerätesicherheitsrecht, Produkthaftungsrecht, Anlagenrecht, Telekommunikations- und Medienrecht, Datenschutzrecht, Gewerbliche Schutzrechte (Patent, Gebrauchsmuster, eingetragenes Design [bis 2013 "Geschmacksmuster"] und Marke), Atomrecht, Bio- und Gentechnikrecht.

Besonderheiten: Die Vorlesungen "Technikrecht I" und "Technikrecht II" werden zeitlich und inhaltlich eng aufeinander abgestimmt im Rahmen der sechstägigen Blockveranstaltung und Gastvortragsreihe „Sechs Tage Technik und Recht – Grundlagen und Praxis des Technikrechts" angeboten. Die Teilnahme an beiden Vorlesungen im Zusammenhang innerhalb eines Semesters ist sehr zu empfehlen.

Webseite: <https://www.jura.uni-hannover.de/de/einrichtungen/servicebereich-lehrexport/technikrecht/>

- **Technikrecht II** | PNr: 3717
Englischer Titel: Technical Law II

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: von Zastrow, **Dozent:** von Zastrow, **Prüfung:** Klausur (120min)

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 – Die zeitlich und inhaltlich eng aufeinander abgestimmten Vorlesungen Technikrecht I und Technikrecht II werden im Rahmen der Blockveranstaltung „Sechs Tage Technik und Recht – Grundlagen und Praxis des Technikrechts“ am Ende des Semesters angeboten. Informationen: www.jura.uni-hannover.de/technikrecht Die Termine werden rechtzeitig bekannt gegeben.
Lernziele: Die Vorlesung "Technikrecht II" dient in erster Linie der Ergänzung und Vertiefung der in der Vorlesung „Technikrecht I“ vermittelten Inhalte.
Stoffplan: Die Studierenden erhalten einen vertiefenden Einblick in ausgewählte Bereiche des Technikrechts als Querschnittsmaterie im Grenzbereich von Technik-, Rechts-, Natur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Im Vordergrund der Vorlesung „Technikrecht II“ steht ein intensiver Praxisbezug, der insbesondere durch die Vorträge mehrerer Gastdozentinnen und Gastdozenten aus der technikatrechtlichen Praxis in Wirtschaft, Verwaltung, Rechtsprechung und Anwaltschaft hergestellt wird. Behandelt werden aktuelle Themen verschiedener Bereiche des Technikrechts, zum Beispiel: Treibhausgas-Emissionshandel, Recht der erneuerbaren Energien, Luftverkehrsrecht, Gewerbeaufsichtsrecht, Umwelt- und Deponierecht, Produkthaftungsrecht, Anlagensicherheits- und Störfallrecht, Architektenrecht, IT-Recht, Gewerbliche Schutzrechte (insbesondere Patentrecht), Urheberrecht, Technische Normung, Vergleichender Warentest, Technische Verkehrsunfallaufklärung vor Gericht, Bau-, Umwelt- und Gentechnikrecht.
Vorkenntnisse: Die vorherige oder parallele Teilnahme an der Vorlesung „Technikrecht I“ ist jedoch nicht zwingende Voraussetzung für die Teilnahme an der Vorlesung „Technikrecht II“.
Besonderheiten: Die Vorlesungen "Technikrecht I" und "Technikrecht II" werden zeitlich und inhaltlich eng aufeinander abgestimmt angeboten. Die Teilnahme an beiden Vorlesungen im Zusammenhang innerhalb eines Semesters ist sehr zu empfehlen.
Webseite: <https://www.jura.uni-hannover.de/de/einrichtungen/servicebereich-lehrexport/technikrecht/>
- **Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich** | PNr: 3865
Englischer Titel: Scientific methodology and soft skills in engineering and research

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Körner, **Dozent:** Körner, **Betreuer:** Körner, **Prüfung:** Seminarleistung

2 V + 1 Ü, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet
Arbeitsaufwand: 120 h
mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung
Frequenz: jedes Semester
Lernziele: Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen für 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.
- **- Kolloquienteilnahme -** | PNr: 3010
Englischer Titel: Colloquiums

 - SS 2021 {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 2021 {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: Externe Unternehmensrechnung**

| PNr: 3719

Englischer Titel: Accounting I: Financial Accounting

- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wielenberg, Dozent: Lilge, 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; Spezielle Buchungsvorfälle / Aufstellung der Schlussbilanz

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. 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: Accounting II

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Helber, Dozent: Helber, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Studienleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 90 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 eingegangen, sowie auf die Programmplanung und Break-Even-Analyse.

Stoffplan: Inhalte des Moduls sind: - Einführung in die industrielle Kosten- und Leistungsrechnung - Aufbau einer Kosten- und Leistungsrechnung auf Vollkostenbasis - Plankostenrechnung - Neuere Ansätze des Kostenmanagements.

Vorkenntnisse: –

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. 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: <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/bwl/>

• **Ethische Aspekte des Ingenieurberufs** | PNr: ?

Englischer Titel: Ethical aspects of the engineering profession

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Preißler, Dozent: Ponick, Preißler, Betreuer: Preißler, Prüfung: Seminarleistung

1 V, 1 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 30 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: freies Studium Generale - Fach – Maximal 10 Teilnehmende. Weitere Informationen in Stud.IP.

Lernziele: Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Bearbeitung ethischer und interdisziplinärer Fragestellungen und des Einordnens von Technologien in soziotechnische Zusammenhänge. Sie gewinnen anhand von Texten und Fallstudien aus unterschiedlichen Bereichen ein vertieftes Verständnis für die gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden erlernen ferner die Fähigkeit, Arbeitsergebnisse vorzustellen, zu diskutieren und gemeinsam zu bewerten. Neben der Durchsetzungs- und Diskussionsfähigkeit fördert die Lehrveranstaltung auch die Lesekompetenzen der Studierenden.

Stoffplan: Im Seminar werden grundlegende Ansätze und Methoden einer interdisziplinären, angewandten Ethik behandelt. Dabei werden ethische, soziale und kulturelle Dimensionen der Ingenieurwissenschaften und Fragen der Verantwortung anhand von Texten und Fallstudien diskutiert und bewertet. Voraussetzung ist die Bereitschaft, Texte zu lesen und sich aktiv in Diskussionen einzubringen. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, Themen zu recherchieren, eigene Themenwünsche einzubringen und das Seminar dadurch aktiv mitzugestalten. Die Seminargruppe trifft sich alle drei Wochen für zwei Stunden. Die Seminararbeit besteht aus der Vorbereitung und Durchführung sowie Moderation des jeweiligen Sitzungstermins.

Vorkenntnisse: –

Literaturempfehlungen: Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

• **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre III** | PNr: 3723

Englischer Titel: Principles of Business Administration III: Resources

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Bruns, Dozent: 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: Die Inhalte des Moduls umfassen: – Ressourcenbereitstellung als nachhaltiger Wettbewerbsvorteil – Finanzierungsmanagement – Personalmanagement – Innovationsmanagement

Literaturempfehlungen: Aktuelle Informationen (Semestertermine, Themenübersichten, Literatur) werden jeweils zu Beginn des Semesters über Stud.IP bereitgestellt.

Besonderheiten: In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. 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>

- **Journal Club: Elektrische Antriebstechnik** | PNr: 3854
Englischer Titel: Journal Club: Electrical Drives

– SS 2021 {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>

- **Seminar für Materialien und Bauelemente der Elektronik** | PNr: 3434
Englischer Titel: Seminar for Electronic Materials and Devices

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Osten, Dozent: Osten, Betreuer: Krügener, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 2 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach – Zum Bestehen des Seminars sind die Teilnahme und das Halten eines eigenen Vortrages notwendig.

Lernziele: Darstellung in Vorträgen und Diskussion von ausgewählten technisch-wissenschaftlichen Themen durch Studierende und Doktoranden.

Stoffplan: Aktuelle Themen aus den Bereichen der Halbleitertechnologie und der Materialwissenschaften, insbesondere auch aus aktuellen Forschungsschwerpunkten des Institutes.

Vorkenntnisse: Vorkenntnisse aus den Vorlesungen Halbleitertechnologie (3408), Technologie integrierter Bauelemente (3423), Bipolarbauelemente (3402) und MOS-Transistoren und Speicher (3403) werden empfohlen.

Literaturempfehlungen: Werden im Rahmen der Vorträge bekannt gegeben.

Besonderheiten: keine

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/seminar-fuer-materialien-und-bauelemente-der-elektronik/>

- **Seminar: Artificial Intelligence** | PNr: 3628
Englischer Titel: Seminar: Artificial Intelligence

- SS 2021 {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 – 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. 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.

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 informatics

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Preißler, Dozent: Preißler, Betreuer: Preißler, Prüfung: Seminarleistung

2 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: unregelmäßig

Bemerkungen: freies 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 Anfang April 2021, jeweils 9–15 Uhr, genaue Informationen zum Termin entnehmen Sie bitte Stud.IP Zum Seminar gehört eine Nachbesprechung von 4 Std., welche Ende Mai 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 2021 {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>

- **Tutorium: Elektrorennwagen HorsePower I** | PNr: 3825
Englischer Titel: Project: Electric Racecar HorsePower

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Maier, **Dozent:** Maier, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel alt: Projekt: Elektrorennwagen HorsePower; freies Studium Generale – Fach – –

Lernziele: –

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 I** | PNr: ?
Englischer Titel: Tutorial: LUHbots: Mobile Robotics I

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Warnecke, **Dozent:** Warnecke, **Betreuer:** Warnecke, **Prüfung:** Nachweis

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach – Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit der Teamleitung sowie des betreuenden Professors belegt werden.

Lernziele: Ziel des Labors ist es, praktische Erfahrungen im Bereich der mobilen Robotik sowie der projektbezogenen Teamarbeit zu erlangen. Fachliche Fragestellungen aus der Umgebungsnavigation, Perzeption und der mobilen Manipulation müssen gelöst werden.

Stoffplan: Durch die Mitarbeit in dem studentischen Robotik-Team LUHbots erhalten die Studierenden die

Möglichkeit, in den Bereichen Bildverarbeitung, autonome Navigation und Bahnplanung an aktuellen, industrielevanten Forschungsfragen mitzuarbeiten. Als hardwaretechnische Grundlage dient die mobile Plattform YouBot, ergänzt um einen Fünf-Achs-Roboterarm mit Greifer und zusätzlicher Sensorik (2.8. 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>)

Webseite: <http://www.luhbots.de>

- **Tutorium: LUHbots Mobile Robotik II** | PNr: ?
Englischer Titel: Tutorial: LUHbots: Mobile Robotics I

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Warnecke, Dozent: Warnecke, Betreuer: Warnecke, Prüfung: Nachweis

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: einmalig

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach – www.luhbots.de

- **Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation** | PNr: 3864
Englischer Titel: Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation

– SS 2021 {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 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 pitchen Ihre Idee vor einer Jury. Modulinhalt sind unternehmensspezifische Herangehensweisen für Start-ups. 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 Professor nach erfolgreichem Pitch belegt werden. Selbstständige praktische Mitarbeit wird vorausgesetzt.

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

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 2021 {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/>

- **Antennen** | PNr: 3530
Englischer Titel: Antennas

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, 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: 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. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

Stoffplan: 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. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie der elektromagnetischen Abstrahlung - Antennenparameter - Linearantennen und verwandte Antennenkonzepte - Gruppenantennen - Beamforming und Beamshaping Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

Vorkenntnisse: Mathe I-IV, GET I-III, AeW oder TET

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

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

- SS 2021 {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 2021 {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 2021 {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 der Nachrichtentechnik", "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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Manteuffel, Prüfung: Klausur

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: 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

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

- **Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen** | PNr: 3309
Englischer Titel: Transients in Electric Power Systems

- SS 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil 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 2021 {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 – Teilnahmebeschränkung: 40

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. Learning to learn & optimize 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: Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend. Als Vorbereitung auf die mündliche Prüfung muss ein abschließendes Projekt bearbeitet werden. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

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

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

- SS 2021 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Garbe, Gerth, 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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Laborversuchen zu erbringen.

Lernziele: Die Studierende sollen am Ende der LV in der Lage sein, mit den erlernten Methoden ein mechatronisches System eines Automobils, deren Vernetzung sowie im Bereich der Hybridfahrzeuge auszulegen.

Stoffplan: 1 Einführung – 2 Sensoren: 2.1 Lambda-Sonde; 2.2 Drehzahlsensoren; 2.3 Beschleunigungssensoren; 2.4 Gierraten-Sensor – 3 Motorelektronik – 4 Fahrwerkelektronik: 4.1 Definitionen; 4.2 ABS; 4.2.1 Reifeneigenschaften; 4.2.2 Aktorik und Sensorik; 4.2.3 Funktion; 4.3 ESP; 4.3.1 Modellbildung; 4.3.2 Anforderungen an ein ESP-System; 4.3.3 Struktur eines ESP-Systems; 4.4 Semiaktive Dämpfersysteme; 4.4.1 Aktorik und Sensorik; 4.4.2 Strategien; 4.5 Elektrische Lenkunterstützung (EPS) (optional) – 5 Hybrid-Fahrzeuge: 5.1 Allgemeines; 5.1.1 Hybridarten; 5.1.2 Betriebsarten eines Hybrids; 5.2 Energiespeicher; 5.2.1 Nickel-Metall-Hydrid-Batterie; 5.2.2 Lithium-Ionen-Batterie; 5.2.3 Doppelschicht-Kondensatoren; 5.2.4 Vergleich der Systeme und Ausblick; 5.3 Antriebsmaschinen und Pulswechselrichter; 5.4 Bewertung – 6 Steuergerätevernetzung: 6.1 CAN; 6.2 LIN; 6.3 Flexray – 7 Engineering-Methoden: 7.1 Fehlermöglichkeiten und Einflussanalyse (FMEA); 7.2 Fehlerbaumanalyse (FTA); 7.3.1 SIL – Software-in-the-Loop ; 7.3.2 MIL – Model-in-the-Loop; 7.3.3 HIL – Hardware-in-the-Loop

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

Literaturempfehlungen: Wird beim ersten Termin bekannt gegeben.

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

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/automobilelektronik1.html>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Garbe, Petzold, Dozent: Petzold, 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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form eines vorlesungsbegleitenden Projektes angeboten.

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: <http://www.geml.uni-hannover.de/automobilelektronik2.html>

- **Berechnung elektrischer Maschinen**

| PNr: 3307

Englischer Titel: Theory of Electrical Machines

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

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: 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ostermann, Zimmermann, Blume, Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, Zimmermann, Ostermann, Blume, 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 2021 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Wietler, 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: 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Kabelac, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Kabelac, Betreuer: Bensmann, Marquardt, N.N., 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. Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle.
Stoffplan: Modulinhalte: – 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

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

- **Computer Vision** | PNr: 3639
Englischer Titel: Computer Vision

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Rosenhahn, Dozent: Rosenhahn, 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 Präsenzübung 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Majdani, Dozent: Majdani, Betreuer: Laves, 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. Ziel der Vorlesung ist die Vorstellung des klassischen Ablaufes eines computerassistierten und navigierten operativen Eingriffes sowie die Darstellung der hierfür notwendigen chirurgischen Werkzeuge. Die einzelnen Komponenten werden dabei sowohl theoretisch behandelt als auch im Rahmen praktischer Übungen am imes bzw. der MHH sowie der DIAKOVERE Henriettenstift präsentiert.

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 Vorfürhungen in verschiedenen Kliniken.

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

- **Datenstrukturen und Algorithmen** | PNr: 3634
Englischer Titel: Data Structures and Algorithms

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Abedjan, 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: 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: Goodrich, M.T./Tamassia, R.: Data Structures and Algorithms in Java. Cormen, T.H./Leiserson, C.E./Rivest, R.L.: Algorithmen – Eine Einführung (Introduction to Algorithms). Weitere Basisliteratur entsprechend Präsentationen der Vorlesung.

Webseite: (StudIP)

- **Digitale Bildverarbeitung**

| PNr: 3101

Englischer Titel: Digital Image Processing

- SS 2021 {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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Kurztestat als Studienleistung – Die Vorlesung wird auf Englisch gehalten, Vorlesungunterlagen 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 –

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

- **Digitale Nachrichtenübertragung**

| PNr: 3504

Englischer Titel: Digital Information Transmission

- SS 2021 {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 Voraussetzungen für die 'Digitale Nachrichtenübertragung'. Es ist eine Studienleistung nachzuweisen.

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-nachrichtenubertragung/>

• **Digitale Signalverarbeitung** | PNr: 3102

Englischer Titel: Digital Signal Processing

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Mit Übung 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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 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. Ed., 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 2021 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Garbe, Koch, 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: mit Kurzklausuren als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.
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: <http://www.gem1.uni-hannover.de/dmf.html>

- **Einführung in die Energieinformatik** | PNr: 3650
 Englischer Titel: Introduction to Energy Informatics

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Nieße, Dozent: Nieße, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 SE, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 180 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: Im Seminar werden durch die Studierenden konkrete Beispielanwendungen aus den vorgestellten Themenbereichen erarbeitet und vorgestellt. Prüfungsleistung = Klausur 90 min und Seminararbeit, benotet.
Lernziele: In dieser Veranstaltung wird ein Überblick über die unterschiedlichen Themenbereiche der Energieinformatik gegeben. Jeweils anhand eines Themenbereiches wird die Rolle der Informatik in diesem Bereich dargestellt und so die Verknüpfung energietechnischer und energiewirtschaftlicher Fragestellungen mit informatischen Basiskompetenzen dargestellt. Im Seminar erarbeiten die Studierenden einzelne Themenbereiche anhand konkreter Beispiele vertiefend und stellen sie vor.
Stoffplan: Grundlagen der Energietechnik und -wirtschaft: Koordinationsaufgaben der unterschiedlichen Akteure, Rollenkonzept im liberalisierten Energiemarkt; Grundlagen des Netz- und Versorgungsbetriebs: Prädiktive und untertägige Einsatzplanung; Systemdienstleistungen; Schutz- und Leittechnik: Automatisierungssysteme
Vorkenntnisse: Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.
Literaturempfehlungen: Literatur wird jeweils zu den behandelten Themen bekannt gegeben, Skript liegt vor.
Besonderheiten: Die Lehrveranstaltung wird in Kooperation mit der Universität Oldenburg angeboten. Für die Teilnehmenden aus Hannover wird sie als online-Lehrveranstaltung (s. Stud.IP) stattfinden.
Webseite: <https://uol.de/des>

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

 - SS 2021 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Olbrich, Prüfung: Klausur (75min)

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
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, Entwurstile 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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 – 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. Frequenzrichter einerseits und der angetriebenen Arbeitsmaschine andererseits. Die Studierenden lernen, – – praktisch relevante Wechselwirkungen wie Schwingungsanregungen beim Anlauf, beim Betrieb am Frequenzrichter oder bei transienten Vorgängen selbstständig zu analysieren, – – die spezifischen Eigenschaften der möglichen Kombinationen aus Frequenzrichter 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 Grundschaltungen, 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 und Fahrzeugantriebe mit Journal Club

| PNr: 3375

Englischer Titel: Electrical Traction and Vehicle Drives with Journal Club

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Germishuizen, Dozent: Germishuizen, Betreuer: Germishuizen, 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: 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 Energieversorgung I

| PNr: 3305

Englischer Titel: Electric Power Systems I

– SS 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil 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 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 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil 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 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

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. Permanenterregte 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/>

- **Elektroakustik** | PNr: 3550
Englischer Titel: Electroacoustics

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Peissig, **Dozent:** Peissig, **Betreuer:** Nophut, **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 Ingenieursmathematik, 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/lehrveranstaltungen/elektroakustik/>

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

– SS 2021 {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: Ziel der Vorlesung ist es, a) die Kandidaten – soweit nicht schon in der VL "Theoretische Elektrotechnik" geschehen – grundlegend mit den mathematischen und physikalischen Grundlagen der Elektrodynamik vertraut zu machen und speziell b) die in schnellen Digitalerschaltungen auftretenden und die Schaltungsdynamik dominierenden elektrodynamischen Effekte zu verstehen und einzuordnen. Die Studierenden sollen dabei folgende Befähigungen erwerben: Kennenlernen, Verstehen, Anwenden und Beherrschen der beschriebenen elektrodynamischen Effekte. Darüberhinaus sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Garbe, Koch, Zimmermann, Dozent: Koch, 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 Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: <http://www.geml.uni-hannover.de/elektromagnetik.html>

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

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Garbe, 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 von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: K.H. Gonschorek: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag 2005; R. Perez: Handbook of Electromagnetic Compatibility, Academic Press 1995

Besonderheiten: Die Vorlesung wird aufgezeichnet und im Netz zur Verfügung gestellt. Die Übungen werden durch praktische Vorführungen und Experimente unterstützt.

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/emv.html>

- **Elektronisch betriebene Kleinmaschinen** | PNr: 3368
Englischer Titel: Small Electronically Controlled Motors

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, Dozent: 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: 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 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/>

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

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Nacke, 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>

- **Energiespeicher I** | PNr: 3347
Englischer Titel: Energy Storage I

- SS 2021 {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: 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>

• **Energiespeicher II** | PNr: 3350

Englischer Titel: Energy Storage II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, **Dozent:** Misir, **Betreuer:** Bensmann, **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 – 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)

Vorkenntnisse: Energiespeicher I

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>

• **Entwicklungsmethodik – Produktentwicklung I** | PNr: 3432

Englischer Titel: Methodology of Product Development

– SS 2021 {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

Webseite: <https://www.ipeg.uni-hannover.de/entwicklungsmethodik.html>

- **Entwurf diskreter Steuerungen**

| PNr: 3203

Englischer Titel: Design of Discrete Control Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Diese Lehrveranstaltung führt in die theoretischen Konzepte des Entwurfs ereignisdiskreter Steuerungen ein. Sie wird ergänzt durch die anwendungsorientierte Vorlesung Industrielle Steuerungstechnik und das Labor für Steuerungstechnik.

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen über den Entwurf diskreter Steuerungen. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken zur Darstellung, Analyse und Entwurf ereignisdiskreter Steuerungen auf der formalen Grundlagen von Automaten, Petri-Netzen und der Max-Plus-Algebra. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden (1) Petri-Netze in verschiedenen Formen darstellen und Charakteristika benennen. (2) Verfahren zur Modellierung und Analyse ereignisdiskreter Steuerungen auf der Grundlage von Petri-Netzen und anderer formaler Beschreibungsformen anwenden. (3) ereignisdiskrete Steuerungen unter Anwendung formaler Beschreibungsformen graphisch entwerfen, mit Methoden der Algebra analysieren und bewerten.

Stoffplan: 1. Einführung in zeit- wert- und ereignisdiskrete Systeme – 2. Sequentielle und parallele Automaten – 3. Einführung in die Modellierung mit Statecharts – 4. Grundlagen der Modellierung mit Petri-Netzen – 5. Steuerungstechnisch interpretierte Petri-Netze – 6. Farbige Petri-Netze – 7. Zeitbewertete Petri-Netze – 8. Max-Plus-Algebra – 9. Ausblick (z.B.: Steuerungsentwurf mit arithmetischer Logik)

Vorkenntnisse: Grundlagen der Programmierung, Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Rechnerarchitektur

Literaturempfehlungen: Abel, D.: Petri-Netze für Ingenieure - Modellbildung und Analyse diskret gesteuerter Systeme. Springer-Verlag, Berlin 1990 – Kiencke, U.: Ereignisdiskrete Systeme - Modellierung und Steuerung verteilter Systeme. Oldenbourg Verlag, München 1997 – König, R. und Quäck, L.: Petri-Netze in der Steuerungs- und Digitaltechnik. Oldenbourg Verlag, München 1988 zzgl. aktuelle Empfehlungen in Vorlesung

Besonderheiten: Die Lehrveranstaltung wird ab WS17/18 um zwei Tutorials erweitert, die im Rahmen der regelmäßigen Übungsstunden (2Ü) angeboten werden. Für Studierende nach der PO Elektrotechnik und Informationstechnik wird die Studienleistung durch aktive Teilnahme an den Tutorials und durch ein jeweils abschließendes, erfolgreiches Kurztestat oder eine eigenständige Programmieraufgabe erbracht. Weitere Details zur Studienleistung werden jeweils zu Beginn des Vorlesungszeitraums in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

- **Entwurf integrierter digitaler Schaltungen**

| PNr: 3407

Englischer Titel: Design of Integrated Digital Circuits

- SS 2021 {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

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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer:** Nacke, **Dozent:** Nacke, **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: jedes Semester ab WS über 2 Semester

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 2021 {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.; Burlison, 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wallaschek, Dozent: Wallaschek, Betreuer: Bothe, 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 2021 {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

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

- **Funk und EM-Sensorik in der Biomedizintechnik** | PNr: 3649
 Englischer Titel: Electromagnetics and Wireless Communications for Biomedical Applications

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Manteuffel, Dozent: Manteuffel, 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: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt einen Einblick in aktuelle und zukünftige elektromagnetische Verfahren in der Biomedizintechnik in Bezug auf Funk und Sensorik. Zunächst werden die feldtheoretischen Grundlagen elektromagnetischer Felder im und am menschlichen Körper besprochen. Anschließend werden die Eigenschaften geeigneter Funkssysteme diskutiert. Schließlich werden die vermittelten Grundlagen zur Planung von Beispielsystemen angewendet. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper. - Eigenschaften geeignete Funkssysteme. - Aktuelle Funkapplikationen (z.B. Implantate). - Aktuelle EM Sensorik. - Analytische Modelle zur EM Wellenausbreitung im/am Körper. - Linkbudgetabschätzungen. Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik.

Stoffplan: Das Modul vermittelt einen Einblick in aktuelle und zukünftige elektromagnetische Verfahren in der Biomedizintechnik in Bezug auf Funk und Sensorik. Zunächst werden die feldtheoretischen Grundlagen elektromagnetischer Felder im und am menschlichen Körper besprochen. Anschließend werden die Eigenschaften geeigneter Funkssysteme diskutiert. Schließlich werden die vermittelten Grundlagen zur Planung von Beispielsystemen angewendet. Folgende Themen werden behandelt: - Theorie elektromagnetischer Felder im menschlichen Körper - Eigenschaften geeignete Funkssysteme - Aktuelle Funkapplikationen (z.B. Implantate) - Aktuelle EM Sensorik - Analytische Modelle zur EM Wellenausbreitung im/am Körper - Linkbudgetabschätzungen Die Vorlesung spannt einen Bogen von einer allgemeinen feldtheoretischen Beschreibung zu aktuellen praktischen Antennenapplikationen in Kommunikation und Sensorik

Vorkenntnisse: Mathe I-III, GET I-III,
Literaturempfehlungen: Keine
Webseite: <http://www.hft.uni-hannover.de>

- **Funknavigation in der Luftfahrt** | PNr: 3238
 Englischer Titel: Navigation Engineering of Radio Navigation Aids

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Garbe, Bredemeyer, Dozent: Bredemeyer, 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 Laborübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form eines vorlesungsbegleitenden Projektes angeboten.

Lernziele: Die Studierenden sollen die Funktionsweise von Navigationsanlagen der Luftfahrt verstehen und lernen die Struktur und Abläufe der Flugsicherung kennen. Sie sollen dabei wesentliche Eigenschaften der Anlagen und insbesondere die Ableitung der Flugführungsgröße erlernen sowie die Messtechnik von Funkfeldern beschreiben können.

Stoffplan: Struktur der Flugsicherung, Grundlagen Navigation – Funktion und Aufbau terrestrischer Funknavigationsanlagen (ILS, DME, TACAN, VOR, ADF) – Flugvermessung – Gestörte Funkfelder und Messverfahren für Funkfelder von Navigationsanlagen – Grundlagen der Satellitennavigation (GPS)

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichten- und Hochfrequenztechnik sind hilfreich, werden aber auch anwendungsnah vermittelt.

Literaturempfehlungen: Bekanntgabe in der ersten Stunde.

Besonderheiten: Es werden aktuelle Problemstellungen und Forschungsergebnisse diskutiert. Eine Exkursion zum Flughafen Hannover stellt reale Navigationsanlagen und ihren Betrieb vor.

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/funknavigation.html>

- **Future Internet Communications Technologies** | PNr: 3644
 Englischer Titel: Future Internet Communications Technologies

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Fidler, Prüfung: Klausur (90min)
- WS 2021/22 {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 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/lehrveranstaltungen/future-internet-communications-technologies/>

• **Grundlagen der Akustik** | PNr: 3549
Englischer Titel: Fundamentals of Acoustics

- SS 2021 {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 Ingenieursmathematik, 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/lehrveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/>

• **Grundlagen der Betriebssysteme** | PNr: 3601
Englischer Titel: Introduction to Operating Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Lohmann, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Alter Titel: "Betriebssysteme". 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/Lehre/WS19/V_GBS/

- **Grundlagen der Datenbanksysteme** | PNr: 3627
Englischer Titel: Introduction to Database Systems
 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Abedjan, Dozent: Abedjan, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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 Epitaxie** | PNr: 3426
Englischer Titel: Introduction to Epitaxy

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fissel, Dozent: Fissel, Betreuer: Fissel, 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: ab SoSe 2021 jährlich im SoSe angeboten – mit Laborübung als Studienleistung – mit Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden sollen in die Grundlagen der Kristallografie und des Wachstums dünner Schichten eingeführt werden und Methoden der Epitaxie kennenlernen.

Stoffplan: - Grundlagen der Kristallografie – - Oberflächen – - Analysemethoden – - Verfahren der Epitaxie – - Mechanismen des Schichtwachstums – - Methoden der Epitaxie – - Dotierung und Defekte – - Epitaxie niedrig-dimensionaler Strukturen

Vorkenntnisse: Halbleitertechnologie (3408)

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/grundlagen-der-epitaxie/>

- **Grundlagen der Nachrichtentechnik** | PNr: 3506
Englischer Titel: Fundamentals of Communications Engineering

- SS 2021 {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

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 2021 {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: 150 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 - Operatorendarstellung - Dirac-Formalismus - Korrespondenzprinzip - Drehimpuls und Spin - Anwendung auf einfache Modellsysteme

Literaturempfehlungen: Feynman: Vorlesungen über Physik Bd. III: Quantenmechanik Nolting: Grundkurs Theoretische Physik Bd. 2 (Analytische Mechanik), 5/1 (Quantenmech. Grundl.), 5/2 (Quantenmech. Anwend.) etc. pp. (da gibt es noch viele, sehr gute Werke)

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

- **Grundlagen der Rechnerarchitektur** | PNr: 32
Englischer Titel: Introduction to Computer Architecture

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Brehm, Dozent: Brehm, Betreuer: SRA, Prüfung: Klausur (90min)
- WS 2021/22 {Nur Prüfung}
Prüfer: Brehm, 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 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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Schneider, Prüfung: Klausur (90min)

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

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 2021 {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
mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

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 Energieversorgungssystemen 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: Principles of of Electrical Measurement Technique

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Garbe, Zimmermann, Dozent: Zimmermann, Prüfung: Klausur (60min)

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

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Dozenten/Prüfer wechseln jährlich. – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen, wird jedoch nicht separat eingetragen.

Lernziele: Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden- und Verfahren auf dem Gebiet der analogen und digitalen Messtechnik und können sie anwenden.

Stoffplan: Einführung – Auswahl analoger elektromechanischer Messgeräte – Messwerke als Strom-Kraft-Umformer – Messgrößenumformung in Messwerken – Auswahl Messgrößenumformer und Wandler – Digitale Aspekte der Messtechnik, Digital-Analog- und Analog-Digital-Umsetzer

Vorkenntnisse: Magnetisches Feld, Gleich- und Wechselstromnetzwerke

Literaturempfehlungen: Haase, Garbe, Gerth: Skript zur Vorlesung Grundlagen der elektrischen Messtechnik,

71 Seiten. – Schröder: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag. – Kienke, Kronmüller, Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker; Springer-Verlag.

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/gmt.html>

- **Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: 3262
Englischer Titel: Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Kranz, Dozent: Kranz, Betreuer: Kranz, Prüfung: mündl. Prüfung

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 Engineering Design

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Lachmayer, Prüfung: Klausur (90min)

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

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: Modulinhalt: • 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: Das Modul Grundzüge der Konstruktionslehre teilt sich auf in eine Studienleistung und eine Prüfungsleistung. Die Studienleistung ist das semesterbegleitende „Konstruktive Projekt I“ mit 2 LP. Die Prüfungsleistung ist die abschließende schriftliche Prüfung mit 3 LP. Wenn Studien- und Prüfungsleistung erfolgreich absolviert werden, erhalten die Studierenden 5 LP für das Modul Grundzüge der Konstruktionslehre.

Webseite: http://www.ipeg.uni-hannover.de/lehr_konstruktionstechnik.html

- **Halbleitertechnologie** | PNr: 3408
Englischer Titel: Semiconductor Technology

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Osten, 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 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 2021 {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 2021 {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 2021 {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

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 2021 {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 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 Wechsellspannung; – 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. Kuchler: 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nacke, Dozent: Nacke, 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>

- **Industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme** | PNr: 3206
Englischer Titel: Industrial Control Systems and Real Time Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Wagner, Dozent: Wagner, Betreuer: Wagner, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Ein Besuch des Labors für Steuerungstechnik ergänzt die Lehrveranstaltung unter Anwendungsgesichtspunkten und vermittelt weitere Programmiererfahrung.

Lernziele: Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über industrielle Steuerungstechnik und Echtzeitsysteme. Es dient der Einübung von anwendungsorientierten Techniken industrieller Steuerungstechnik. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden ... 1. industrielle Steuerungen und Echtzeitsysteme benennen und erklären, 2. SPS-Programme entwickeln, indem sie die fünf Programmiersprachen der IEC61131 zur Implementierung einsetzen und in einer Simulationsumgebung analysieren, 3. das Zeitverhalten von zwei typischen Feldbussen (CAN und Interbus) beurteilen und kalkulieren, 4. Scheduling-Verfahren von Echtzeitsystemen unterscheiden, verwenden sowie ihre Vor- und Nachteile darstellen.

Stoffplan: 1. Allgemeine Einführung – 2. Grundlagen Echtzeitsysteme – 3. Steuerungssysteme (Industrieroboter, NC SPS ...) – 4. Speicherprogrammierte Steuerungen nach IEC 61131: Programmiersprachen AWL, FBS, ST, AS und KOP, Grundbausteine, Verknüpfungs- und Ablaufsteuerung – 5. Eingebettete Computersysteme – 6. Echtzeitbetriebssysteme am Beispiel von Linux mit Xenomai – 7. Kommunikation in Echtzeit am Beispiel von CAN, Interbus, Profibus, RTnet und der Middleware RACK.

Vorkenntnisse: Grundlagen digitaler Systeme, Grundlagen der Programmierung (beliebige höhere Programmiersprache, wie Java, C, Pascal usw.)

Literaturempfehlungen: Wörn, H. und Brinkschulte U.: Echtzeitsysteme; Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2005 – Tiegelkamp, M.; John, K.-H.: SPS Programmierung mit IEC1131-3; Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997 – Reißweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation; Oldenbourg Industrieverlag München 2002.

Besonderheiten: In den begleitenden Übungen werden kleinere Aufgaben im Umfang und im Niveau von Prüfungsaufgaben behandelt. Es wird erwartet, dass die Studierende eigene Programmiererfahrung mit einem der am Institut bereitgestellten Programmierumgebungen erwerben. Die Lehrveranstaltung wird ab WS17/18 um zwei Tutorials erweitert, die im Rahmen der regelmäßigen Übungsstunden (2Ü) angeboten werden. Für Studierende nach der PO Elektrotechnik und Informationstechnik wird die Studienleistung durch aktive Teilnahme an

den Tutorials und durch ein jeweils abschließendes, erfolgreiches Kurztestat oder eine eigenständige Programmieraufgabe erbracht. Weitere Details zur Studienleistung werden jeweils zu Beginn des Vorlesungszeitraums in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

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

- **Informationstheorie** | PNr: 3509
Englischer Titel: Information Theory

- SS 2021 {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

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 der Nachrichtentechnik" 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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Hofmann, Merschel, 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

Bemerkungen: mit Posterworkshop 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, liberalisierte Strommarkt, die Auswirkungen des Wettbewerbs auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze. Sowie die Genehmigungsrechtliche Fragen, die Planung von Kabelnetzen, die Wirtschaftlichkeit von Kabelanlagen, Kabelpläne, Fehlerortbestimmung, Messverfahren, Zuverlässigkeit, Zwischen- und Endverkabelung und Kabel- und Freileitungen. 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/>

- **Kanalcodierung** | PNr: 3514
 Englischer Titel: Channel Coding

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Ostermann, Gaedke, **Dozent:** Gaedke, **Prüfung:** Klausur (90min)

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: 2V + 1,5Ü + 0,5L – mit Kurztestat als Studienleistung
 Lernziele: Die Studierenden kennen die Konzepte der Kanalcodierung sowie die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung relevanter Codes.
 Stoffplan: Konzepte der Kanalcodierung, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung linearer Blockcodes, Lineare Blockcodes, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung zyklischer Codes, Zyklische Codes, Mathematische Grundlagen zur Beschreibung der BCH-Codes, Bose-Chaudhuri-Hocquenghem Codes, Codespreizung
 Literaturempfehlungen: * Shu Lin, D.J. Costello: Error Control Coding: Fundamentals and Applications, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1983 – * W.W. Peterson: Error-Correcting Codes, Second Edition, E.J. Weldon MIT Press, Cambridge, Mass., 1972 – * F.J. Furrer: Fehlerkorrigierende Block-Codierung für die Datenübertragung, Birkhäuser Verlag, Basel, 1981 – * R.G. Gallager: Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, New York, 1968 – * J. Swoboda: Codierung zur Fehlerkorrektur und Fehlererkennung, R. Oldenburg Verlag, München, 1973
 Besonderheiten: Die SWS von 1L umfasst 2 Laborversuche, die beide bestanden werden müssen.
 Webseite: <http://www.tnt.uni-hannover.de/edu/vorlesungen/KanalCod/>
- **Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe** | PNr: 3376
 Englischer Titel: Components and their Insulating Materials in High Voltage Transmission Systems

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Pöhler, Werle, **Dozent:** Werle, Pöhler, **Betreuer:** Werle, Pöhler, **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 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 2021 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Scharf, **Prüfung:** noch nicht bekannt

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 Tutorium als Studienleistung – Prüfungsform: schriftlich/mündlich

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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Nejd, Dozent: Nejd, Prüfung: Klausur (90min)

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

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: In this course, you will learn 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 2021 {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: Das Modul vermittelt 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 Netzurückwirkungen 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, Netzurückwirkungen, 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 2021 {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 2021 {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>

- **Life Cycle Engineering**

| PNr: ?

Englischer Titel: Life Cycle Engineering

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, **Dozent:** Minke, **Betreuer:** Minke, **Prüfung:** Klausur (90min)

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Projektarbeit

Frequenz: einmalig

Sprache: Englisch

Bemerkungen: NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar, mit Projektarbeit (softwaregestützte Ausarbeitung) als Studienleistung (36551)

Lernziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zum Life Cycle Engineering (LCE) und zur Beurteilung ingenieurwissenschaftlichen Handelns. LCE umfasst dabei die Produktlebenszyklusanalyse, das Life Cycle Assessment (LCA, Ökobilanz) zur Bewertung potenzieller Umweltauswirkungen und das Life Cycle Costing (LCC) zur Bewertung von Kosten entlang des Produktlebenszyklus. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen die Studierenden das Konzept des Produktlebenszyklus nach DIN ISO 14040ff.. Sie kennen die Methodik der LCA, sowie Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden sind in der Lage, eine stoffstrombasierte LCA mit entsprechender Modellierungssoftware und der Ecoinvent-Datenbank durchzuführen. Sie kennen Bewertungskriterien zur Einordnung von Ökobilanzdaten und können LCA-Studien kritisch bewerten. Die Studierenden kennen die Methodik des Life Cycle Costing (LCC). Sie kennen Maßnahmen, die dazu beitragen, ingenieurwissenschaftliches Handeln nachhaltiger zu gestalten, indem Reststoffe reduziert, Stoff- und Energiekreisläufe geschlossen und verfahrenstechnische Prozesse effizienter gestaltet werden.

Stoffplan: 1.Dimensionen der Nachhaltigkeit und Optimierungspotenziale 2.Konzept des Life Cycle Engineering 3.Produktlebenszyklus nach DIN ISO 14040ff. 4.Methodik des Life Cycle Assessment 5.Methodik des Life Cycle Costing 6.Kritische Bewertung der Methodik, Datenbasis und Ergebnisse anhand von Fallstudien

Vorkenntnisse: Aufstellen von Massen- und Energiebilanzen

Literaturempfehlungen: Walter Klöpffer, Birgit Grahl: "Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice", Wiley-VCH 2014 Walter Klöpffer, Birgit Grahl: „Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf“, Wiley-VCH 2009

Besonderheiten: Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form einer softwaregestützten Ausarbeitung, für die 1 LP angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

- **Logischer Entwurf digitaler Systeme**

| PNr: 3105

Englischer Titel: Logic Design of Digital Systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

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 Edt., 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wietler, Dozent: Wietler, Betreuer: Krügener, Prüfung: Klausur

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 – 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 2021 {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: jedes Semester

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

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Anwendung der theoretischen Grundlagen zur Berechnung einfacher Problemstellungen der Magnetofluidynamik. Sie erlangen Kenntnisse und Methoden zur Anwendung der Magnetofluidynamik (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 Magnetofluidynamik (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 Magnetofluidynamik (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>

• **Maschinelles Lernen** | PNr: 3261

Englischer Titel: Machine Learning

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Mit Präsenzübung als Studienleistung. Die Studienleistung kann nur im Sommersemester erbracht werden.

Lernziele: Die Vorlesung widmet sich klassischen wie aktuellen Paradigmen des maschinellen Lernens. Ziel ist 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. Neben unüberwachten Lernverfahren und statistischen Lernverfahren werden auch Adaboost, Random Forests und Neuronale Netze behandelt. Beispiele zur bildbasierten Objekterkennung oder Klassifikation stellen aktuelle Anwendungsbezüge her.

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: <http://www.tnt.uni-hannover.de>

• **Mechatronische Systeme** | PNr: 3248

Englischer Titel: Mechatronic Systems

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ortmaier, **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: – 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.

Besonderheiten: Begleitend zur Vorlesung und Übung wird ein Labor (Remote Lab) 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 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Panning-von Scheidt, 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>

• **Messung elektromagnetischer Felder** | PNr: 3140

Englischer Titel: Measurement of Electromagnetic Fields

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Garbe, Sabath, Dozent: Sabath, 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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Laborversuchen zu erbringen.

Lernziele: Die Teilnehmer sollen die verschiedenen felderzeugenden Einrichtungen (z.B. Antennen, Wellenleiter, TEM-Zellen, Modenverwirbelungskammern) und ihre Besonderheiten kennen sowie ihre Anwendungsgebiete benennen können. Des Weiteren sollen sie die verschiedenen Messverfahren sowie die hierbei eingesetzten Klassen Elektromagnetischer Feldsensoren kennen, ihre Anwendungsgebiete benennen und Anwendungsgrenzen erklären können. Die Teilnehmer sollen in der Lage sein, die zweckmäßigen Feldtestsysteme begründet auszuwählen.

Stoffplan: Allg. theoretische Einführung; Felderzeugende Einrichtungen zur Darstellung elektromagnetischer

Prüfungsbungen; Feldsensoren als Element elektrischer Mess- und Regelungsschaltungen; Anforderungen an Sensoren als Systemelement charakteristische Parameter, Übertragungsverhalten, Grenzwerte; Ersatzschaltbilder; Wesentliche Bauformen, ihre Anwendungsgebiete und Grenzen der Anwendung; Besonderheiten bei Störfestigkeitsmessungen

Vorkenntnisse: Vorlesung Grundlagen der elektrischen Messtechnik (GMT), Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Literaturempfehlungen: C. Balanis, "Antenna Theory"; M. Montrose, E. Nakauchi, "Testing for EMC Compliance"; C. Paul, "Introduction to Electromagnetic Compatibility"; Baum, C.E.; Breen, E.L.; Giles, J.C.; O'Neill, J.; Sower, G.D., "Sensors for Electromagnetic Pulse Measurements Both Inside and Away from Nuclear Source Regions", Electromagnetic Compatibility, IEEE Transactions on, vol.EMC-20, no.1, pp.22-35, Feb. 1978

Besonderheiten: Die Vorlesung beinhaltet eine Exkursion (z.B. Physikalisch Technischen Bundesanstalt, Braunschweig)

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/emfeldsensoren.html>

- **Messverfahren für Signale und Systeme**

| PNr: 3209

Englischer Titel: Measurement Procedures for Signals and Systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Garbe, **Dozent:** Garbe, **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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form von vorlesungsbegleitenden Laborversuchen zu erbringen.

Lernziele: Die Studierenden sollen Anwendungsgebiete und -grenzen der Messverfahren für – analoge, digitale und stochastische Signale – als auch zur Identifikation von Systemen im Frequenz- und Zeitbereich kennen und benennen 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: <http://www.geml.uni-hannover.de/mss.html>

- **Mikro- und Nanosysteme in der Biomedizin-Sensorik**

| PNr: 3211

Englischer Titel: Micro- and nanosystems as advanced biosensors

– SS 2021 {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

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

• **Mikro- und Nanotechnologie**

| PNr: 3213

Englischer Titel: Micro and Nanotechnology

– SS 2021 {Nur Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: 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 (Top-Down-Prozesse) durch Verfahren der Selbstorganisation (Bottom-Up-Prozesse) ergänzt. –

Stoffplan: Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung von Kenntnissen 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 sollen lernen zwischen den einzelnen Prozessen zu unterscheiden und den grundlegenden Aufbau von Mikro – • und Nanosystemen zu verstehen.

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 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 2021 {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 Studieneleistung

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/>

- **Mobilkommunikation** | PNr: 3515
Englischer Titel: Mobile Communications

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Akin, 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, GSM, LTE, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 Bluetooth, 802.16. WiMAX, 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/>

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

– SS 2021 {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>

- **Modellierung elektrothermischer Prozesse** | PNr: 3339
Englischer Titel: Modelling of Electrothermal Processes

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nacke, Dozent: N.N., 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 verfügen über Kenntnisse der mathematischen und physikalischen Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen.

Stoffplan: Mathematische und physikalische Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen: – Numerische Simulation elektromagnetischer, thermischer und fluiddynamischer Felder, stationäre und transiente Felder. Grundlagen, numerische Verfahren (FDM, FEM, BEM). Prozessoptimierung mittels numerischer Verfahren, Optimierungsalgorithmen. Beispiele, Anwendungen aus dem Laborbereich und aus der Praxis.

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

- **Modulationsverfahren** | PNr: 3516
Englischer Titel: Modulation Processes

- SS 2021 {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: 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/>

- **Nachrichtenverkehrstheorie** | PNr: 3528
Englischer Titel: Teletraffic Theory

- SS 2021 {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 Matlabübung als Studienleistung

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 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/nachrichtenverkehrstheorie/>

• **Nonlinear Control** | PNr: 3232

Englischer Titel: Nonlinear Control

- SS 2021 {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 2021 {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 elektrischer Energiesysteme** | PNr: 3656
 Englischer Titel: Optimization of electric power systems

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Bensmann, Leveringhaus, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Bensmann, Betreuer: Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Bensmann, Prüfung: noch nicht bekannt

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: jedes Semester
Bemerkungen: NICHT im B.Sc. als Technisches Wahlfach anwählbar, mit Projektarbeit als Studienleistung (36561)

Lernziele: Vermittlung von 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.

- **Passive Komponenten der Leistungselektronik** | PNr: 3372
 Englischer Titel: Passive Components in Power Electronics

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Friebe, Dozent: Friebe, 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, Laborübung
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Teilnehmer bekommen Kenntnisse über passive Komponenten leistungselektronischer Wandlerstufen sowie der grundlegenden Berechnungsmethoden und Auslegungsstrategien. Nach erfolgreichem Abschluss können sie selbstständig passive Komponenten für verschiedene Applikationen vergleichen, auslegen und bewerten. Hierzu zählen induktive Komponenten wie Speicherdrosseln und Transformatoren, verschiedene Kondensatortypen, grundlegende Aufbau- und Verbindungstechnik, parasitäre Eigenschaften der Komponenten und der grundsätzlichen Filterauslegung für leistungselektronische Wandlerstufen.

Stoffplan: 1. Übersicht – 1.1. Einordnung in den Kontext von LEI und LEII – 1.2. Bedeutung der passiven Komponenten für die Funktionsweise – 1.3. Übersicht über die im Folgenden vorgestellten Komponenten inkl. Ihrer parasitären Eigenschaften – 2. Induktivitäten – 2.1. Hintergrund und historische Entwicklung und Bedeutung (inkl. Transformatoren) – 2.2. Grundlegende mathematische Zusammenhänge – 2.3. Materialien für Kern und Wicklung – 2.4. Berechnungsmethoden, Auslegungsstrategien und Beispiele – 2.5. Stand der Technik und Forschungsthemen – 3. Transformatoren – 3.1. Ergänzende mathematische Zusammenhänge – 3.2. Berechnungsmethoden, Auslegungsstrategien und Beispiele – 3.3. Stand der Technik und Forschungsthemen – 4. Kapazitäten – 4.1. Hintergrund und historische Entwicklung und Bedeutung – 4.2. Grundlegende mathematische Zusammenhänge – 4.3. Kondensatortypen, Vor- und Nachteile sowie Auswahl und typische Einsatzgebiete – 4.4. Stand der Technik und Forschungsthemen – 5. Verbindungstechnik, Leiterplatten, thermisches Design – 5.1. Hintergrund und historische Entwicklung und Bedeutung – 5.2. Grundlegende verfügbare Lösungen und typische Anwendungen – 5.3. Berechnungsmethoden und Beispiele – 5.4. Stand der Technik und Forschungsthemen – 6. Parasitäre Eigenschaften – 6.1. Hintergrund und Bedeutung in Leistungswandlern – 6.2. Auswirkungen auf Bauteileigenschaften – 6.3. Berechnungsmethoden – 6.4. Stand der Technik und

Forschungsthemen – 7. Filterauslegung für Leistungswandler – 7.1. Typische Filterstrukturen – 7.2. Berechnungsmethoden, Auslegungsstrategien und Beispiele – 7.3. Einfluss von Materialeigenschaften und parasitärer Eigenschaften der Komponenten – 7.4. Stand der Technik und Forschungsthemen

Vorkenntnisse: Leistungselektronik 1

Literaturempfehlungen: Alex Van den Bossche, Vencislav Cekov Valchev: Inductors and Transformers for Power Electronics, CRC Press, 2005, ISBN: 9781574446791 – Henry W.Ott: Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, 2009, ISBN:9780470508503

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

- **Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme** | PNr: 3263
Englischer Titel: Planning and Development of Mechatronic Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Denkena, Bergmann, **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 mech

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

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 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil 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 un-symmetrischen 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 2021 {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: 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

Stoffplan: notwendig: Grundlagen Elektrotechnik, elektronische Bauelemente und Schaltungen

Vorkenntnisse: 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.

Literaturempfehlungen: Erickson: „Fundamentals of Power Electronics“. Murari: „Smart Power IC's“. Vorlesungsskript. Übungen mit ausführlicher Lösung.

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

- **Quellencodierung**

| PNr: 3519

Englischer Titel: Source Coding

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ostermann, **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: 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 Codierungs-

konzepte 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 der Nachrichtentechnik" 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 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Garbe, Bredemeyer, 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 — Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.

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.

Webseite: <http://www.geml.uni-hannover.de/radaranwendungen.html>

- **Rechnergestützte Szenenanalyse** | PNr: 3107
Englischer Titel: Computer-Aided Scene Analysis

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Rosenhahn, 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 Kurzklausur als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen die Behandlung der Datenverarbeitungsaspekte für die Erfassung derartiger Objekte und deren Bewegung aus Einzelbildern oder Bildfolgen mit den Methoden der Digitalen Bildverarbeitung. Eine dreidimensionale Szene besteht aus dreidimensionalen Objekten, die sich unabhängig voneinander beliebig im Raum bewegen können.

Stoffplan: Einführung – Grundlagen der rechnergestützten Szenenanalyse: - Bilderzeugung, - Objektdarstellung, - Sensor, - Rechnerinterne Darstellung – Datengetriebene Bildanalyse: - Grundlagen der 2D Bildverarbeitung, - Herleitung einer 3D Szenenbeschreibung aus 2D Bildern – Bildanalyse unter Verwendung dreidimensionaler Oberflächenmodelle: - Generierung eines Oberflächenmodells, - Analyse dreidimensionaler Bewegungen, - Analyse der Objektform

Vorkenntnisse: Kenntnisse des Stoffs der Vorlesungen Digitale Signalverarbeitung und Digitale Bildverarbeitung empfohlen

Literaturempfehlungen: R. Klette: Computer Vision, Vieweg Technik, 1996 – Horn: Robot Vision, Mc Graw Hill, 1986 – R.Hartley/A.Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge University Press

Besonderheiten: Rechnerübung, experimentelle Übung

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

• **Rechnernetze** | PNr: 3503

Englischer Titel: Computer Networks

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Fidler, **Dozent:** Fidler, **Betreuer:** Akselrod, Noroozi, **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 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/>

• **Rechnerstrukturen** | PNr: 3617

Englischer Titel: Computer Architecture

- SS 2021 {Nur Prüfung}

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

- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

- SS 2022 {Nur Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Aufbauend auf dem Verständnis der von-Neumann-Architektur und der RISC-Prozessoren soll der Studierende die quantitativen Abhängigkeiten beim Rechnerentwurf verstehen und diese Kenntnisse anhand aktueller superskalärer Architekturen anwenden.

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)

Besonderheiten: Die Veranstaltung 'Rechnerstrukturen' sowie die Veranstaltung 'Betriebssystembau' gelten im SS18 als Alternative für die Vorlesung 'Grundlagen der Betriebssysteme'.

Webseite: <http://www.sra.uni-hannover.de/index.php>

• **Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen** | PNr: 3366

Englischer Titel: Control of Electrical Three-phase Machines

– SS 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lilge, Dozent: 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

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>

- **Regelungstechnik I** | PNr: 3221
 Englischer Titel: Control Engineering I

 - SS 2021 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im WS
Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.
Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen der zeitkontinuierlichen Regelungstechnik, beginnend mit der Modellierung und Linearisierung von Systemen über die Stabilitätsprüfung bis hin zur Regelkreisanalyse im Bodediagramm, in Ortskurven sowie der Wurzelortskurve.
Stoffplan: Behandlung von zeitkontinuierlichen Regelungssystemen im Zeit- und Bildbereich; – Dynamisches Verhalten von Regelkreisgliedern; – Hurwitz-Kriterium; – Vermaschte Regelkreise; – Darstellung von Frequenzgängen in der Gaußschen Zahlenebene und im Bodediagramm; – Nyquist-Kriterium; – Phasen- und Amplitudendreserve, Kompensationsglieder; – Wurzelortskurvenverfahren; – Zeitdiskrete Regelung; –
Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik und der technischen Mechanik (aus dem Grundstudium)
Literaturempfehlungen: Arbeitsblätter zur Vorlesung – Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994 – Günther, M.: Kontinuierliche und zeitdiskrete Regelungen, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1997 – Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1990 – Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999 – Schmidt, G.: Grundlagen der Regelungstechnik, 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1989 –
Besonderheiten: Es müssen neben der Klausur auch zwei Hausübungen eines Wintersemesters erfolgreich bearbeitet werden. Die Hausübungen sind dabei keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur Regelungstechnik I.
Webseite: <http://www.irt.uni-hannover.de>

- **Regelungstechnik II** | PNr: 3223
 Englischer Titel: Control Engineering II

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 150 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung
Lernziele: Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.
Stoffplan: Methoden der Zustandsraumdarstellung; – Polzuweisung, Vorsteuerung; Beobachterentwurf, Störgrößenbeobachter; Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov); – Optimale Regelung; – Optimale Schätzung
Vorkenntnisse: Regelungstechnik I (3221)
Literaturempfehlungen: Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994. – Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999. – Horn, M.; Dourdoumas, N.: Regelungstechnik, Pearson Studium, München 2004 – Hippe, P.; Wurmthaler, Ch.: Zustandsregelung, Springer-Verlag, Berlin 1985 – Ludyk, G.: Theoretische Regelungstechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin 1995
Besonderheiten: Es müssen neben der Klausur auch zwei Hausübungen eines Sommersemesters erfolgreich bearbeitet werden. Die Hausübungen sind dabei keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.
Webseite: <http://www.irt.uni-hannover.de>

- **Relativistische Elektrodynamik – Grundlagen und Grenzen** | PNr: 3108
 Englischer Titel: Relativistic Electrodynamics - Fundamentals and Limits

 - SS 2021 {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. Hauptziel dieser Vorlesung ist es daher, das Zusammenwirken elektromagnetischer Felder durch eine relativistische Betrachtungsweise deutlich zu machen. – Weitere Ziele der Vorlesung bestehen darin, – 1. die Studierenden mit der bei relativistischer Betrachtungsweise benutzten Mathematik vertraut zu machen und – 2. eine Vorgehensweise zu lehren, wie sie in der modernen Physik – nicht nur in der Relativistik – üblich ist. – Die letzten beiden Punkte dienen u.a. dazu, interessierte Studierende in die Lage zu versetzen, 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

- Risikoanalyse bei elektromagnetischer Beeinflussung | PNr: 3254
 Englischer Titel: Risk Analysis against Electromagnetic Interference

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Garbe, Sabath, 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 – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von Hausübungen zu erbringen.

Lernziele: Die Teilnehmer sollen die verschiedenen Klassen elektromagnetischer Störer benennen können, die von diesen in komplexen, verteilten elektronischen Systemen hervorgerufenen Effekte erkennen und identifizieren, Methoden zur Analyse des Risikos der Störung komplexer elektronischer Systeme durch elektromagnetische Umgebungen erklären, und deren Anwendungsgebiete und Anwendungsgrenzen benennen können.

Stoffplan: Grundlagen allgemeinen Risikoanalyse; Grundlagen elektromagnetische Beeinflussungen; Aufbau und Technologie elektromagnetischer Störer; Wirkungen und Effekte auf komplexe, verteilte elektronische Systeme; Identifikation von Risiken durch elektromagnetische Beeinflussungen; 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)

Webseite: <http://www.gem1.uni-hannover.de/risikoanalyse.html>

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Frequenz: jedes Semester

Lernziele: Es werden Entwurfs- und Berechnungsverfahren für die Kinematik und Dynamik von Industrierobotern sowie redundanten Robotersystemen behandelt. 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. Ortmaier des imes gelesen. Die Hörsaalübung ist erweitert um eine Hausübung, die von den Studierenden mit Hilfe von Matlab gelöst werden soll.

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

• **Robotik II**

| PNr: 3255

Englischer Titel: Robotics II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Stoffplan: Die Vorlesung behandelt neue Entwicklungen im Bereich der Robotik. Neben der Berechnung der Kinematik und Dynamik paralleler Strukturen werden lineare und nichtlineare Verfahren zur Identifikation zentraler Systemparameter vorgestellt. Zusätzlich werden Verfahren zur bildgestützten Regelung eingeführt und Grundgedanken des maschinellen Lernens anhand praktischer Fragestellungen mit Bezug zur Robotik thematisiert. 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) – Maschinelles Lernen (Definitionen, Grundgedanken, verschiedene Verfahren) – Die Hörsaalübung ist erweitert um eine Hausübung, die von den Studierenden mit Hilfe von Matlab gelöst werden soll.

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 2021 {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

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 – Toolboxes 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 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Geck, 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

Lernziele: Die Studentinnen und Studenten vertiefen grundlegende Themen der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert- Transformationen und Modulationsverfahren und lernen deren schaltungstechnische Umsetzung kennen. Weiterhin bekommen Sie Einblick in verschiedene Empfänger- und Demodulatorkonzepte. Die Bedeutung von grundlegenden Empfängerkenngößen und deren Bedeutung für die Unterdrückung von Empfangsstörungen wird detailliert behandelt. Weiterhin erlernen die Studentinnen und Studenten die theoretischen Grundlagen der Schwingungserzeugung in Oszillatorschaltungen und deren schaltungstechnische Umsetzung in unterschiedlichen Frequenzbereichen. Sie erarbeiten sich Kenntnisse über die hochfrequenztechnische Anwendung von Phasenregelschaltungen, die zur Frequenzstabilisierung von Oszillatoren in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen eingesetzt werden.

Stoffplan: Grundlegende Begriffe der Nachrichtentechnik wie Signalarten, Hilbert-Transformationen und Modulationsarten, verschiedene Empfänger- und Demodulatorkonzepte, Empfängergrößen, Empfangsstörungen und deren Unterdrückung, Oszillatorschaltungen, als Quellen von hochfrequenten Schwingungen, Phasenregelschaltungen (Phased locked loop, PLL) der Hochfrequenztechnik, Anwendung der PLL-Technik in Modulator- sowie Demodulatorschaltungen.

Vorkenntnisse: Grundlagen der Nachrichtentechnik

Webseite: <http://www.hft.uni-hannover.de/vorlesung.html>

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Zimmermann, Dozent: Zimmermann, 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 SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: <http://www.geml.uni-hannover.de/sensoren-in-der-medizintechnik.html>

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

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Zimmermann, 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 Hausübung als Studienleistung – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" ist in Form von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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: <http://www.geml.uni-hannover.de/sensorik-und-nanosensoren.html>

- **Software-Qualität**

| PNr: 3619

Englischer Titel: Software Quality

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Schneider, **Dozent:** Schneider, **Betreuer:** Obaidi, Chazette, **Prüfung:** Klausur (75min)

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 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 der Nachrichtentechnik**

| PNr: 3524

Englischer Titel: Statistical Methods for Communications

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ostermann, **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 Laborversuch als Studienleistung nur im Wintersemester. 2V + 2Ü nur für TI, 2V + 1Ü + 1L für alle andere Studiengänge. – 2V + 2Ü nur für TI, 2V + 1Ü + 1L für alle andere Studiengänge

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 werden den Studierenden die Eigenschaften und Kenngrößen von Zufallsprozessen vermittelt und anhand von Beispielen mit nachrichtentechnischem Hintergrund erläutert. 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wallaschek, Wriggers, Dozent: Weißenfels, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 3 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Osten, Dozent: Osten, Betreuer: Krügener, Prüfung: Klausur

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 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ebrahimi, Dozent: Ebrahimi, 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 • Peltonturbinen 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 2021 {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

Bemerkungen: Es werden semesterbegleitende Kurzklausuren angeboten.

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: • Gestelle • Dynamisches Verhalten • Linearführungen • Vorschubantriebe • Messsysteme • Steuerungen • Hydraulik

Vorkenntnisse: Konstruktion, Gestaltung und Herstellung von Produkten II; 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.

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

- **Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen** | PNr: 3431
Englischer Titel: Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells

- SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: Peibst, 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 Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.

Stoffplan: - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik – - Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess – - Bandstruktur – - Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse – - Selektivität von Kontakten – - Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung – - Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung – - PV-Modul Herstellungsprozesse – - Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte – - Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen –

Vorkenntnisse: Empfohlen: – Grundlagen der Materialwissenschaften – Grundlagen der Halbleiterbauelemente

Literaturempfehlungen: Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems“, UIT Cambridge (2016)

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/>

• **Zustandsdiagnose und Asset Management** | PNr: 3341
Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

– SS 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. - NEIN -

Lernziele: Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset 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 –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik – Hochspannungsgeräte

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

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 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: 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.

Lernziele: Diese Vorlesung mit integrierter Übung behandelt die Grundlagen die zum Verständnis von Zuverlässigkeitsaspekten bei Belastungstest auf Chip und Packagelevel notwendig sind. Dazu gehören die Auswahl geeigneter Materialparameter, Testbedingungen und Teststrukturen. Des weiteren wird die Modellbildung und Validierung für simulationstechnische Untersuchungen erläutert. Ausfallmechanismen und deren Simulation

werden beispielhaft behandelt.

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

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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Wicht, **Dozent:** Wicht, **Betreuer:** Wicht, Wiss. Mitarbeiter, **Prüfung:** Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. Im WS 20/21 findet das Labor in Präsenz statt. 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: Entwurf integrierter Mixed-Signal-Schaltungen, Entwurf integrierter Power Management und Smart Power Schaltungen

Literaturempfehlungen: Baker: CMOS Circuit Design, Layout, and Simulation (IEEE Wiley); Umdrucke

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

- **Große Seminararbeit: Architekturen und Systeme** | PNr: 30029
Englischer Titel: Major term paper: Architectures and Systems Group
 - SS 2021 {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: 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/>

- **Große Seminararbeit: Automatische Bildinterpretation** | PNr: 30030
Englischer Titel: Major term paper: Computer Vision

- SS 2021 {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: 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.tnt.uni-hannover.de>

- **Große Seminararbeit: Echtzeitsysteme** | PNr: 30039
Englischer Titel: Major term: Real Time Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wagner, **Dozent:** Wagner, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: unbekannt

Bemerkungen: Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema

abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS angemeldet werden muss. 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 bevorzugt 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. Es können folgende Fragestellungen im Rahmen dieser Seminararbeit bearbeitet werden: – – Programmierung von Robotern – – Test von Sensoren und Aktoren – – Entwurf und Aufbau von elektronischen Schaltungen

Vorkenntnisse: nach Absprache (themenabhängig)

Literaturempfehlungen: nach Absprache (themenabhängig)

Besonderheiten: Die große Seminararbeit wird vorzugsweise an Gruppen von Studierenden vergeben, die ein besonderes Interesse an der mobilen Robotik oder an anderen am Fachgebiet RTS bearbeiteten Forschungsfelder zeigen. Die erforderlichen Grundkenntnisse insbesondere beim Programmieren werden vorausgesetzt. – Die Vergabe einer großen Seminararbeit setzt voraus, dass ausreichende Betreuungskapazität am Fachgebiet RTS verfügbar ist. – Wegen der Corona-Pandemie ist unklar, ob Studierende im WS20/21 unsere Laborräume betreten dürfen. Entsprechende Themen für Seminararbeiten müssen daher so gestaltet sein, dass sie zu Hause und mit Betreuung per Videokonferenz möglich sind. Dies wird nur in Ausnahmefällen möglich sein.

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

- **Große Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher** | PNr: 30019
Englischer Titel: Major term paper: Electric Energy Storage Systems

- SS 2021 {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: 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>

- **Große Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung** | PNr: 30020
Englischer Titel: Major term paper: Electric Power Engineering

- SS 2021 {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

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/>

- **Große Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme** | PNr: 30021
Englischer Titel: Major term paper: Electrical Machines and Drive Systems

– SS 2021 {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: 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>

- **Große Seminararbeit: Elektromagnetische Verträglichkeit** | PNr: 30031
Englischer Titel: Major term paper: Electromagnetic Compatibility

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Garbe, Dozent: Garbe, Betreuer: Garbe, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

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/geml.html>

- **Große Seminararbeit: Elektroprozessstechnik** | PNr: 30022
Englischer Titel: Major term paper: Electrotechnology

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nacke, Baake, Dozent: Nacke, Baake, Betreuer: Nacke, Baake, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: 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.etp.uni-hannover.de>

- **Große Seminararbeit: Hochfrequenztechnik und Funksysteme** | PNr: 30032
Englischer Titel: Major term paper: Microwave and Wireless Systems

– SS 2021 {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

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.hft.uni-hannover.de/>

- **Große Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management** | PNr: 30023
Englischer Titel: Major term paper: High Voltage Engineering and Asset Management

– SS 2021 {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

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>

- **Große Seminararbeit: Kommunikationsnetze** | PNr: 30033
Englischer Titel: Major term paper: Communication Networks

– SS 2021 {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: 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>

- **Große Seminararbeit: Laserzentrum** | PNr: 30041
 Englischer Titel: Major term paper: Laser Center
 – SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Wollweber, Dozent: Wollweber, Betreuer: Worzischek, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet
 Arbeitsaufwand: 240 h
 mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit
 Frequenz: jedes Semester

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.

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>
- **Große Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung** | PNr: 30024
 Englischer Titel: Major term paper: Power Electronics and Drive Control
 – SS 2021 {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: 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>
- **Große Seminararbeit: Materialien und Technologie der Mikro- und Nanoelektronik** | PNr: 30025
 Englischer Titel: Major term paper: Electronic Materials and Devices
 – SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Osten, Dozent: Osten, Betreuer: Krügener, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet
 Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel alt: Große Seminararbeit: Materialien und Bauelemente der Elektronik – 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 individuell gestellt. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (z. B. TCAD) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/seminararbeiten/>

• **Große Seminararbeit: Mechatronische Systeme** | PNr: 30050

Englischer Titel: Major term paper: Mechatronic Systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ortmaier, **Dozent:** Ortmaier, **Betreuer:** Ortmaier, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: 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>

• **Große Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 30026

Englischer Titel: Major term paper: Mixed-Signal Circuits

– SS 2021 {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: 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/>

- **Große Seminararbeit: Multimedia Signaverarbeitung** | PNr: 30034
Englischer Titel: Major term paper: Multimedia Signal Processing
 - SS 2021 {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: 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. 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>

- **Große Seminararbeit: Nachrichtenübertragungssysteme** | PNr: 30035
Englischer Titel: Major term paper: Communication Systems
 - SS 2021 {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: 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>

• **Große Seminararbeit: Regelungstechnik** | PNr: 30027

Englischer Titel: Major term paper: Automatic Control

– SS 2021 {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: 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.irt.uni-hannover.de>

• **Große Seminararbeit: Sensorik** | PNr: 30028

Englischer Titel: Major term paper: Sensor systems

– SS 2021 {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

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/geml.html>

- **Kleine Seminararbeit: Architekturen und Systeme** | PNr: 30011
Englischer Titel: Minor term paper: Architectures and Systems Group

- SS 2021 {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: 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>

- **Kleine Seminararbeit: Automatische Bildinterpretation** | PNr: 30012
Englischer Titel: Minor term paper: Computer Vision

- SS 2021 {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: 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.tnt.uni-hannover.de>

- **Kleine Seminararbeit: Didaktik der Technik** | PNr: 8600
Englischer Titel: Minor term paper: Didactics of Technology

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Wagner, Dozent: Wagner, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: 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. Es können folgende Fragestellungen im Rahmen dieser Seminararbeit bearbeitet werden: – - Programmierung von Ebedded Systems – - Entwurf und Aufbau von elektronischen Schaltungen – - Konzeption von Laborversuchen – - Analyse von Software-Tools für den Einsatz in der Lehre

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Besonderheiten: Wegen der Corona-Pandemie ist unklar, ob Studierende im WS20/21 unsere Laborräume betreten dürfen. Entsprechende Themen für Seminararbeiten müssen daher so gestaltet sein, dass sie zu Hause und mit Betreuung per Videokonferenz möglich sind.

- **Kleine Seminararbeit: Echtzeitsysteme** | PNr: 30037
Englischer Titel: Minor term: Real Time Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Wagner, Dozent: Wagner, Betreuer: Wagner, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: 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. Es können folgende Fragestellungen im Rahmen dieser Seminararbeit bearbeitet werden: – - Programmierung von Robotern – - Test von Sensoren und Aktoren – - Entwurf und Aufbau von elektronischen Schaltungen

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Besonderheiten: Die kleine Seminararbeit wird vorzugsweise an Gruppen von Studierenden vergeben, die ein besonderes Interesse an der mobilen Robotik oder an anderen am Fachgebiet RTS bearbeiteten Forschungsfelder zeigen. Die erforderlichen Grundkenntnisse insbesondere beim Programmieren werden vorausgesetzt. –

Die Vergabe einer kleinen Seminararbeit setzt voraus, dass ausreichende Betreuungskapazität am Fachgebiet RTS verfügbar ist. – Wegen der Corona-Pandemie ist unklar, ob Studierende im WS20/21 unsere Laborräume betreten dürfen. Entsprechende Themen für Seminararbeiten müssen daher so gestaltet sein, dass sie zu Hause und mit Betreuung per Videokonferenz möglich sind. Dies wird nur in Ausnahmefällen möglich sein.

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

- **Kleine Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher** | PNr: 30001
Englischer Titel: Minor term paper: Electric Energy Storage Systems

– SS 2021 {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: 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>

- **Kleine Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung** | PNr: 30002
Englischer Titel: Minor term paper: Electric Power Engineering

– SS 2021 {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

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/>

- **Kleine Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme** | PNr: 30003
 Englischer Titel: Minor term paper: Electrical Machines and Drives

 - SS 2021 {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: 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>
- **Kleine Seminararbeit: Elektromagnetische Verträglichkeit** | PNr: 30013
 Englischer Titel: Minor term paper: Electromagnetic Compatibility

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Garbe, Dozent: Garbe, Betreuer: Garbe, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet
Arbeitsaufwand: 120 h
mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit
Frequenz: jedes Semester
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/geml.html>
- **Kleine Seminararbeit: Elektroprozessentechnik** | PNr: 30004
 Englischer Titel: Minor term paper: Electrotechnology

 - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Nacke, Dozent: Nacke, Betreuer: Nacke, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: 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>

- **Kleine Seminararbeit: Hochfrequenztechnik und Funksysteme** | PNr: 30014
Englischer Titel: Minor term paper: Microwave and Wireless Systems

– SS 2021 {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

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/>

- **Kleine Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management** | PNr: 30005
Englischer Titel: Minor term paper: High Voltage Engineering and Asset Management

– SS 2021 {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

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>

- **Kleine Seminararbeit: Kommunikationsnetze** | PNr: 30015
Englischer Titel: Minor term paper: Communication Networks

- SS 2021 {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: 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>

- **Kleine Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung** | PNr: 30006
Englischer Titel: Minor term paper: Power Electronics and Drive Control

- SS 2021 {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: 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>

- **Kleine Seminararbeit: Materialien und Technologie der Mikro- und Nanoelektronik** | PNr: 30007
Englischer Titel: Minor term paper: Electronic Materials and Devices

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Osten, Dozent: Osten, Betreuer: Krügener, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel alt: Kleine Seminararbeit: Materialien und Bauelemente der Elektronik – 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 – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (z. B. in TCAD) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/seminararbeiten/>

- **Kleine Seminararbeit: Mechatronische Systeme** | PNr: 30150
Englischer Titel: Minor term paper: Mechatronic Systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ortmaier, Dozent: Ortmaier, Betreuer: Ortmaier, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: 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>

- **Kleine Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 30008
Englischer Titel: Minor term paper: Mixed-Signal Circuits

– SS 2021 {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: 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/>

- **Kleine Seminararbeit: Multimedia Signalverarbeitung** | PNr: 30016
Englischer Titel: Minor term paper: Multimedia Signal Processing

– SS 2021 {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: 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. 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>

- **Kleine Seminararbeit: Nachrichtenübertragungssysteme** | PNr: 30017
Englischer Titel: Minor term paper: Communication Systems

– SS 2021 {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: 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>

- **Kleine Seminararbeit: Regelungstechnik** | PNr: 30009
Englischer Titel: Minor term paper: Automatic Control

– SS 2021 {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: 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.irt.uni-hannover.de>

- **Kleine Seminararbeit: Sensorik** | PNr: 30010
 Englischer Titel: Minor term paper: Sensor systems

 - SS 2021 {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

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/geml.html>

- **Labor: Artificial Intelligence** | PNr: 3087
 Englischer Titel: Lab: Artificial Intelligence

 - SS 2021 {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: Neuer Titel ab WS 19/20, vorher: Bis SoSe 2019 "Labor: Web-Technologien". Bis WS 13/14 "Objekt- und Agentenorientierte Programmierung". – ehemaliger Titel: Labor: Web-Technologien – Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. Das Labor findet planmäßig online statt.

Lernziele: Die Studierenden haben ein Projekt zu einem Thema der Künstlichen Intelligenz durchgeführt.

Stoffplan: Ausgewählte Literatur und projektorientierte Übungen abgestimmt auf das jeweilige Thema

Vorkenntnisse: Künstliche Intelligenz I bzw. Information Retrieval I

Besonderheiten: Arbeit in Kleingruppen (2-3 Studenten) 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, 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://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>.

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: Elektrowärme I** | PNr: 3050
Englischer Titel: Lab Electroheat I

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Nacke, Dozent: Nacke, 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://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. 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: IoT Communication Technologies** | PNr: 3074
Englischer Titel: Lab: IoT Communication Technologies

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Fidler, Dozent: Fidler, Betreuer: Shet, 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://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Warnecke, Dozent: Warnecke, Betreuer: Warnecke, 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.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/235.html?&L=1>

- **Labor: Regelungstechnik I** | PNr: 3046
Englischer Titel: Laboratory: Control Engineering I

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: 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: Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. 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: <http://www.irt.uni-hannover.de>

- **Labor: Sensorik – Messen nicht-elektrischer Größen** | PNr: 3042
Englischer Titel: Laboratory: Sensor Technology – Measuring Non-Electrical Quantities

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Zimmermann, Dozent: Zimmermann, Betreuer: Lippmann, Prüfung: Laborübung

4 L, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Das Labor ist im SoSe21 in Präsenz geplant, die Durchführung der Versuche erfolgt in 2er-Gruppen. Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. 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: <http://www.geml.uni-hannover.de/sensoriklabor.html>

- **Projekt: ASIPLab – Entwurf von anwendungsspezifischen Instruktionssatzprozessoren** | PNr: 3044
Englischer Titel: ASIPLab: Design of Application-Specific Instruction-Set Processors

- SS 2021 {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 2021 {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: jährlich im SS

Bemerkungen: Als Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Labor ist eine kurze Kenntnisprüfung notwendig. Anmeldung zum Labor unter <https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>.

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

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 2021 {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 (Patche) 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 Berührungspunkte 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://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/> erforderlich. 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 -

Englischer Titel: Internship

| PNr: 9900

- SS 2021 {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 –

Kapitel 9

Kompetenzfeld Masterarbeit (MA)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Master Thesis
Kompetenzfeld-Information: 30 LP, Pflicht
Masterarbeit mit Präsentation: 900 Stunden (30LP)

Masterarbeit mit Kolloquium

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Master Thesis
Modul(gruppe)-Information: 30 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- Masterarbeit inklusive Präsentation [ETIT]
Englischer Titel: Master Thesis
 - SS 2021 {Nur Prüfung}
Prüfer: N.N., Prüfung: Projektarbeit

| PNr: 9998

30 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 900 h
mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit
Frequenz: jedes Semester
Bemerkungen: enthält Studienleistung Kolloquium [Pr.Nr. 8998]