

**Modulkatalog
für den Studiengang
Energietechnik – Master
ab Sommersemester 2024**

Fakultät Elektrotechnik und Informatik
Leibniz Universität Hannover

Stand: 4. April 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Struktur und Anforderungen des Studiengangs	3
2	Kompetenzfeld Ingenieurwissenschaftliche Pflichtmodule (PO 2020) (ENMSc20-Ing)	4
	Ingenieurwissenschaftliche Pflichtmodule (PO 2020)	4
3	Kompetenzfeld Masterarbeit (MA)	8
	Masterarbeit mit Kolloquium	8
4	Kompetenzfeld Zusatzkompetenzen / Praktikum / Vertiefungen (ZSK)	9
	Große Laborarbeit EN	9
	Studium Generale ENMSc	21
	Technisches Wahlfach	55
	Fachpraktikum	79
5	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Kraftwerkstechnik PO20 (KW)	80
	Kraftwerkstechnik (Wahlpflichtmodule) PO20	80
	Kraftwerkstechnik (Wahlmodule)	83
6	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Energieversorgung PO20 (EV)	96
	Energieversorgung (Wahlpflichtmodule) PO20	96
	Energieversorgung (Wahlmodule)	99
7	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Energienutzung PO20 (EN)	112
	Energienutzung (Wahlpflichtmodule) PO20	112
	Energienutzung (Wahlmodule)	115
8	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Windenergie PO20 (Wind)	126
	Windenergie (Wahlpflichtmodule) PO20	126
	Windenergie (Wahlmodule)	129
9	Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Energy Technology (ENT)	140
	Energy Technology	140

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 Ingenieurwissenschaftliche Pflichtmodule (PO 2020) (ENMSc20-Ing)

Kompetenzfeld-Information: 25 LP, Pflicht

Kompetenzfeld-Information: 25LP, besteht aus 5 Pflichtveranstaltungen

Ingenieurwissenschaftliche Pflichtmodule (PO 2020)

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Electrical Engineering

Modul(gruppe)-Information: 25 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- **Aerothermodynamik der Strömungsmaschinen** | PNr: 5374
Englischer Titel: Aerothermodynamics of Turbomachinery

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Tutorium als Studienleistung

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Grundlegenden aerodynamischen und thermodynamischen Vorgänge in Strömungsmaschinen zu beschreiben - eine grundlegende Auslegung von Strömungsmaschinen im Hinblick auf die gestellten Anforderungen durchzuführen - Grenzen und Herausforderungen der Auslegung im Hinblick auf nachhaltige Technologien zu beschreiben

Stoffplan: Die Vorlesung vermittelt thermodynamische und strömungsmechanische Grundlagen von Strömungsmaschinen und wendet diese auf Maschinen axialer- und radialer Bauweise und Diffusoren an. In der Vorlesung wird ein Überblick über verschiedene Anwendungen und Bauformen thermischer Strömungsmaschinen wie Flugtriebwerke, Gas- und Dampfturbinen für Kraftwerke, Turbolader und Prozessverdichter gegeben. Zu den behandelten thermodynamischen Grundlagen zählen die Energieumwandlung in der elementaren Strömungsmaschinenstufe, Kreisprozesse und Wirkungsgrade. Behandelte Grundlagen der Strömungsmaschinen sind u.a. die Auslegung des Schaufelgitters, reale Strömung im Gitter, Aufbau ganzer Stufen aus Gittern.

Vorkenntnisse: Zwingend: Thermodynamik und Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II

Literaturempfehlungen: Wilson, David Gordon ; Korakianitis, Theodosios: The Design of High-efficiency Turbomachinery and Gas Turbines. London: Prentice Hall, 1998. Traupel, Walter: Thermische Turbomaschinen : Thermodynamisch-strömungstechnische Berechnung. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2012.

Besonderheiten: Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und dem Tutorium "Auslegung, Simulation und Erprobung eines ebenen Schaufelgitters". Die schriftliche Prüfung ist unabhängig vom Tutorium, die Teilnahme am Tutorium ist jedoch zum Abschluss des Moduls mit 5 ETCS erforderlich.

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

- **Berechnung elektrischer Maschinen** | PNr: 3307
Englischer Titel: Theory of Electrical Machines
- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Klausur (120min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

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

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

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

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

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

• Elektrische Energieversorgung II

| PNr: 3306

Englischer Titel: Electric Power Systems II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

• **Kraftwerkstechnik I** | PNr: 5390

Englischer Titel: Power Plant Technology I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Scharf, **Prüfung:** noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Tutorium als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Umwandlung von Primärenergie in elektrische Energie. Ein besonderer Fokus liegt auf dem nachhaltigen Umgang sowie der Effizienzsteigerung bei der Nutzung von Rohstoffen und dem Beitrag der thermischen Kraftwerke in der Energiewende. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • das Spannungsfeld aus Ökologie, Ökonomie und Versorgungssicherheit zu verstehen, dem die Energieversorgung unterliegt, • die thermodynamischen Grundlagen auf technische Sachverhalte in der Kraftwerkstechnik anzuwenden, • die unterschiedlichen Arten der Stromerzeugung (konventionell und erneuerbar) zu erläutern und miteinander zu vergleichen, • den Aufbau und die Wirkungsweise von Energiewandlungsanlagen zu verstehen und anhand thermodynamischer Gesetze zu beschreiben, • die Möglichkeiten zur Verbesserung von Energiewandlungsanlagen zu verstehen und praxisrelevante Optimierungen anhand von Diagrammen zu bewerten und die Wirkungsweise kombinierter Energiewandlungsanlagen zu verstehen und Vor- und Nachteile der Technologie zu benennen.

Stoffplan: Inhalt: • Umwandlung von Primärenergie in elektrische Energie • Energiedirektumwandlung • Funktionsweise einfacher Wärme- und Verbrennungskraftanlagen • Funktionsweise verbesserter Wärme- und Verbrennungskraftanlagen • Kombinierte Kraftwerksprozesse • Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Vorkenntnisse: Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009

Besonderheiten: Zur Vertiefung der erworbenen Erkenntnisse aus der Vorlesung und der Übung werden Hausübungen auf der E-Learning-Plattform ILIAS durchgeführt.

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

• **Leistungselektronik II** | PNr: 3338

Englischer Titel: Power Electronics II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

geführte 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>

Kapitel 3

Kompetenzfeld Masterarbeit (MA)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Master Thesis

Kompetenzfeld-Information: 30 LP, Pflicht

Masterarbeit mit Kolloquium: 900 Stunden (30LP)

Beschreibung: bitte beachten Sie die Angaben in der Prüfungsordnung <https://www.uni-hannover.de/nocache/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/studiengang/detail/info/energietechnik/> sowie auf den Seiten des Prüfungsausschusses ETIT: <https://www.et-inf.uni-hannover.de/de/fakultaet/gremien-kommissionen/pruefungsausschuesse/pruefungsausschuesse>

Masterarbeit mit Kolloquium

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Master Thesis

Modul(gruppe)-Information: 30 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- Masterarbeit mit Kolloquium [EN]

| PNr: 9998

Englischer Titel: Master Thesis

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: N.N., Prüfung: Projektarbeit

30 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 900 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: enthält Studienleistung Kolloquium [PNr. 8998]

Vorkenntnisse: • Für den Masterstudiengang Energietechnik müssen neben der Erreichung der Mindestleistungspunktegrenze von 80 LP vier der fünf Module aus dem Kompetenzfeld „Ingenieurwissenschaftliche Pflichtmodule“ bis zur Anmeldung der Abschlussarbeit bestanden sein. • Über Ausnahmen entscheidet bei Vorliegen wichtiger Gründe per Antrag der Prüfungsausschuss: Studierende können auch ohne die vollständige Erfüllung der Pflichtmodule nach Vorlage von 80 LP formlos eine Zulassung zur Abschlussarbeit beim Prüfungsausschuss beantragen.

Kapitel 4

Kompetenzfeld Zusatzkompetenzen / Praktikum / Vertiefungen (ZSK)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Additional and Key Qualifications

Kompetenzfeld-Information: 40 LP, Wahl-Pflicht

Kompetenzfeld-Information: - Studium Generale/Technischer Nachweis (7LP) - Große Laborarbeit (8 LP) - Fachpraktikum (20 LP) - Technisches Wahlfach (5LP)

Große Laborarbeit EN

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: Elektrische Energieversorgung A** | PNr: 3055
Englischer Titel: Electric Power Systems and High Voltage Engineering Laboratory A
 – SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hofmann, **Dozent:** Hofmann, **Betreuer:** IEE, **Prüfung:** Laborübung

4 L, 4 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Lernziele: Auf Basis der theoretischen Grundlagen sollen die Studierende mit Hilfe praktischer Messungen das Betriebsverhalten von Generatoren, Motoren, Transformatoren, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungen und Leitungen im System der elektrischen Energieversorgung erlernen und festigen.

Stoffplan: Das Labor besteht aus den folgenden 8 Versuchen die verschiedene stationäre Vorgänge in elektrischen Energieversorgungsnetzen beleuchten. – - Schutz vor gefährlichen Körperströmen – - Energiequalität / Power Quality – - Drehstromsystem – - Synchrongenerator – - Übertragungssysteme – - Transformator – - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung – - Netzregelung im Inselnetzbetrieb –

Vorkenntnisse: Das Labor setzt auf die in der Lehrveranstaltung Elektrische Energieversorgung I vermittelten Modulinhalte auf und unterfüttert die Modulinhalte anhand von praxisrelevanten Beispielen. Die mathematische Beschreibung und Parametrisierung der Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) in symmetrischen Komponenten sowie die Vernetzung in symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystemen sind notwendige Voraussetzungen für die Durchführung des Labors.

Literaturempfehlungen: - Versuchsumdrucke – - Vorlesungsskript Elektrische Energieversorgung Band 1 - 3

Besonderheiten: Jeder Versuch wird in Gruppen von 3-4 Studierenden durchgeführt. Pro Laborversuch muss jeder Teilnehmer die drei folgenden Bewertungsschritte durchlaufen. – 1.) Präsenzprüfung in Form eines münd-

lichen oder schriftlichen Labortestats – 2.) Versuchsdurchführung – 3.) Abgabe eines Laborprotokolls pro Gruppe 2 Wochen nach Versuchsdurchführung – – In diesen Bewertungsschritten erfolgt jeweils eine individuelle Bewertung der Studierenden in jedem Laborversuch.

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

- **Labor: Elektrowärme I** | PNr: 3050
Englischer Titel: Lab Electroheat I

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Baake, **Dozent:** Baake, **Betreuer:** Baake, **Prüfung:** Laborübung

4 L, 4 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, unbenotet
Arbeitsaufwand: 120 h
mögl.Prüfungsarten: Laborübung
Frequenz: jedes Semester
Bemerkungen: Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Das Labor ist derzeit in Präsenz geplant, alternativ werden Hausübungen angeboten. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.
Lernziele: Die Studierenden sollen an Hand von praxisorientierten Laborversuchen die verschiedenen Techniken zur Messung von Temperaturen verstehen, Messungen durchführen und dabei die Problematiken und Grenzen der Messverfahren erkennen können.
Stoffplan: Das Elektrowärmelabor I umfasst 8 Versuche mit den Themen Temperatur- u. Infrarotmesstechnik, Temperaturregelung, Wärmeübergang, Umschaltverluste bei Halbleitern
Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Labor: Mechatronik I** | PNr: 3048
Englischer Titel: Laboratory: Mechatronics I

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Seel, **Dozent:** N.N., **Prüfung:** Laborübung

4 L, 4 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, unbenotet
Arbeitsaufwand: 120 h
mögl.Prüfungsarten: Laborübung
Frequenz: jährlich im SS
Lernziele: Im Rahmen des Masterlabors Mechatronik I sollen die Studierenden einen tieferen Einblick in verschiedene Fragestellungen aus den interdisziplinären Bereichen Mechatronik, Robotik und Automatisierungstechnik erhalten. Die Veranstaltung umfasst daher verschiedenste Versuche, die an den verschiedenen Instituten der Fakultät für Maschinenbau sowie der Fakultät Elektrotechnik und Informatik durchgeführt werden. Die übergeordnete Organisation übernimmt das Mechatronik Zentrum Hannover. Das Labor Mechatronik I im Sommersemester besteht aus acht Versuchen die von der Fakultät für Maschinenbau, und Elektrotechnik und Informatik angeboten werden.
Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Mechanik
Literaturempfehlungen: Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik, Carl Hanser Verlag München Wien, 1998; Laborumdrucke
Besonderheiten: Für dieses Labor findet eine verpflichtende Einführungsveranstaltung statt! Zum Labor können sich nur Studierende anmelden, die Ihre Auflagenprüfungen aus der vorläufigen Studienzulassung erfolgreich absolviert haben. Bei Teilnahme ohne abgeleistete Auflagenprüfungen wird das Labor nicht anerkannt und als Täuschungsversuch geahndet. Es wird von den teilnehmenden Studierenden erwartet, dass sie sich mit Hilfe der Laborumdrucke die für die Versuche notwendigen theoretischen Grundlagen und die Hinweise zur praktischen Durchführung der Versuche vor Laborbeginn erarbeiten. Studierende im Master Maschinenbau oder Produktion und Logistik können eine auf vier Versuche gekürzte Fassung des Labors mit 2 LP besuchen, mit einer Präsenzstudienzeit von 16h und einer Selbststudienzeit von 14h. Für Mechatronik/ET+ Inf. gilt: acht Versuche, Präsenzstudienzeit: 60h und Selbststudienzeit 60h für 4 LP. Anmeldung unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>
Webseite: <https://www.imes.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen-master/masterlabor-mechatronik-i>

- **Großes Projekt: Elektrische Energiespeicher** | PNr: 30019
Englischer Titel: Major project: Electric Energy Storage Systems

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Hanke-Rauschenbach, **Dozent:** Hanke-Rauschenbach, **Betreuer:** Hanke-Rauschenbach, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Großes Projekt: Elektrische Energieversorgung** | PNr: 30020
Englischer Titel: Major Project: Electric Power Engineering
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Hofmann, **Dozent:** Hofmann, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
 Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Großes Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme** | PNr: 30021
Englischer Titel: Major project: Electrical Machines and Drive Systems
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Ponick, **Dozent:** Ponick, **Betreuer:** Ponick, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Großes Projekt: Elektroprozess-technik** | PNr: 30022
Englischer Titel: Major project: Electrotechnology
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Baake, **Dozent:** Baake, **Betreuer:** Baake, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektroprozess-technik – 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>

- **Großes Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management** | PNr: 30023
Englischer Titel: Major project: High Voltage Engineering and Asset Management
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Werle, **Dozent:** Werle, **Betreuer:** Werle, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Großes Projekt: Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung** | PNr: 30041
Englischer Titel: Major project: Power Plant Technology and Heat Transfer
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Scharf, **Dozent:** Scharf, **Betreuer:** Scharf, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung – 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 und müssen vor der Anmeldung beim Prüfungsamt mit einem Wissenschaftlichen Mitarbeiter abgesprochen werden. Möglich sind z. B. – Energetische Analyse und Simulation von Kraftwerksprozessen bzw. verfahrenstechnischer Prozesse – Konzeption und Entwicklung von Prüfständen oder Durchführung von Messungen und Auswertungen an Prüfständen (z.B. ORC-Prüfstand) – Aufbau und Simulation numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, Epsilon, Dymola o.ä.) der Wärmeübertragung z.B. in Schüttungen – weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.ikw.uni-hannover.de/683.html>

- **Großes Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung** | PNr: 30024
Englischer Titel: Major project: Power Electronics and Drive Control
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Mertens, **Dozent:** Mertens, **Betreuer:** Mertens, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das

Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Großes Projekt: Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 30026
Englischer Titel: Major project: Mixed-Signal Circuits

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wicht, Dozent: Wicht, Betreuer: Wicht, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – – Erstellung eines Versuchsaufbaus (Platine, Elektronikmodul) im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – – Konzeption, Entwurf und Layout einer diskreten oder integrierten Schaltung, eines Gerätes o.ä. – – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) –

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Großes Projekt: Regelungstechnik** | PNr: 30027
Englischer Titel: Major project: Automatic Control

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Regelungstechnik – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Projekte können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Ein Projekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung. Große Projekte haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projekte werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle – - Implementierung und Untersuchung von Regelungsverfahren – - Konzeption und Programmierung eines einfachen Programms – - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – - Weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/labore/grosses-projekt-regelungstechnik>

• **Großes Projekt: Sensorik** | PNr: 30028

Englischer Titel: Major project: Sensor systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Zimmermann, **Dozent:** Zimmermann, **Betreuer:** Zimmermann, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Sensorik –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

• **Großes Projekt: Windenergie** | PNr: 30031

Englischer Titel: Major project: Wind Energy

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Reuter, Balzani, Beer, Scheffler, **Dozent:** Beer, Balzani, Scheffler, Reuter, **Betreuer:** Beer, Balzani, Scheffler, Reuter, **Prüfung:** Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Windenergie – 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

Besonderheiten: Das Thema kann vom Institut für Windenergiesysteme (IWES), Institut für Risiko und Zuverlässigkeit (IRZ) bzw. Institut für Dynamik und Statik (ISD) gestellt werden.

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

- **Kleines Projekt: Elektrische Energiespeicher** | PNr: 30001
Englischer Titel: Minor project: Electric Energy Storage Systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Betreuer: Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Projektarbeit

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Kleines Projekt: Elektrische Energieversorgung** | PNr: 30002
Englischer Titel: Minor project: Electric Power Engineering

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Prüfung: Projektarbeit

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die

Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Kleines Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme** | PNr: 30003
Englischer Titel: Minor project: Electrical Machines and Drives

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ponick, Dozent: Ponick, Betreuer: Ponick, Prüfung: Projektarbeit

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. – Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache –

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Kleines Projekt: Elektroprozessertechnik** | PNr: 30004
Englischer Titel: Minor project: Electrotechnology

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Baake, Dozent: Baake, Betreuer: Baake, Prüfung: Projektarbeit

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektroprozessertechnik – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die

Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Kleines Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management** | PNr: 30005
Englischer Titel: Minor project: High Voltage Engineering and Asset Management

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Werle, **Dozent:** Werle, **Betreuer:** Werle, **Prüfung:** Projektarbeit

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management –

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Vorkenntnisse: nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Kleines Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung** | PNr: 30006
Englischer Titel: Minor project: Power Electronics and Drive Control

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Mertens, **Dozent:** Mertens, **Betreuer:** Mertens, **Prüfung:** Projektarbeit

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. – Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache
 Literaturempfehlungen: nach Absprache
 Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Kleines Projekt: Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 30008
 Englischer Titel: Minor project: Mixed-Signal Circuits
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Wicht, Dozent: Wicht, Betreuer: Wicht, Prüfung: Projektarbeit

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – – Erstellung eines Versuchsaufbaus (Platine, Elektronikmodul) im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – – Konzeption, Entwurf und Layout einer diskreten oder integrierten Schaltung, eines Gerätes o.ä. – – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.)

Vorkenntnisse: nach Absprache
 Literaturempfehlungen: nach Absprache
 Webseite: <https://www.ims.uni-hannover.de/>

- **Kleines Projekt: Regelungstechnik** | PNr: 30009
 Englischer Titel: Minor project: Automatic Control
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Projektarbeit

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Regelungstechnik – Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Lernziele: Die Projekte können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Stoffplan: Ein Projekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung. Kleine Projekte haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projekte werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle – – Implementierung und Untersuchung von Regelungsverfahren – – Konzeption und Programmierung eines einfachen Programms – – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – – Weiteres nach Absprache

Vorkenntnisse: nach Absprache
 Literaturempfehlungen: nach Absprache
 Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/labore/kleines-projekt-regelungstechnik>

- **Kleines Projekt: Sensorik** | PNr: 30010
 Englischer Titel: Minor project: Sensor systems

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Zimmermann, Dozent: Zimmermann, Betreuer: Zimmermann, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet
 Arbeitsaufwand: 120 h
 mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit
 Frequenz: jedes Semester
 Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Sensorik –
 Lernziele: Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).
 Stoffplan: Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems – Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache
 Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.
 Vorkenntnisse: nach Absprache
 Literaturempfehlungen: nach Absprache
 Webseite: <https://www.geml.uni-hannover.de/de/lehre/grundlagenstudium/>
- **Kleines Projekt: Windenergie** | PNr: 30039
 Englischer Titel: Minor project: Wind Energy

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Reuter, Balzani, Beer, Scheffler, Dozent: Beer, Balzani, Scheffler, Reuter, Betreuer: Beer, Balzani, Scheffler, Reuter, Prüfung: Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet
 Arbeitsaufwand: 120 h
 mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit
 Frequenz: jährlich im
 Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Windenergie – 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
 Besonderheiten: Das Thema kann vom Institut für Windenergiesysteme (IWES), Institut für Risiko und Zuverlässigkeit (IRZ) bzw. Institut für Dynamik und Statik (ISD) gestellt werden.
 Webseite: <http://www.iwes.uni-hannover.de>
- **Labor: Regelungstechnik** | PNr: 3046
 Englischer Titel: Laboratory: Automated Control

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Prüfung: Laborübung

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Laborübung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Labor: Regelungstechnik I – Titel alt: Labor: Regelungstechnik I – Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Lernziele: Die Studierenden erlernen den praktischen Umgang mit geregelten Prozessen im Zeit- und Frequenzbereich.

Stoffplan: Lineare zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Regelungen, einfache nichtlineare Systeme

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I – Regelungstechnik II (empfohlen)

Literaturempfehlungen: Siehe Vorlesung Regelungstechnik I

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/labore/labor-regelungstechnik>

Studium Generale ENMSc

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Further Technical Subjects

Modul(gruppe)-Information: 7 LP, Pflicht (innerhalb KF)

Das Studium Generale gliedert sich in ein fachnahes und ein freies Studium Generale. Bitte beachten Sie für weitere Information zu den Wahlmöglichkeiten im Studium Generale die Seiten des Prüfungsausschusses unter <https://www.et-inf.uni-hannover.de/de/fakultaet/gremien-kommissionen/pruefungsausschuesse/pruefungsausschuss-et/>

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

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hofmann, Kranz, Dozent: Kranz, Prüfung: Klausur (75min)

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS, empf.: 4.Sem.

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/>

- Betriebliches Rechnungswesen I | PNr: 3719
Englischer Titel: Principles of Accounting I

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

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel: Betriebliches Rechnungswesen I: Buchführung (bis WS 2016/17) – freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse der externen Unternehmensrechnung. Die Studierenden erwerben Kenntnisse im Bereich der Buchführung sowie des Jahresabschlusses. Die Studierenden kennen die Grundsätze

ordnungsmäßiger Buchführung (GoB) und können aus diesen handelsrechtliche Bilanzierungs- und Bewertungsvorschriften ableiten.

Stoffplan: Die Finanzbuchhaltung als Teil des Rechnungswesens; Die Bilanz als Ausgangspunkt der Buchführung; Vermögens- und erfolgswirksame Buchungen; Besondere Geschäftsvorfälle, Allgemeine Bewertungsvorschriften; Aufstellung der Schlussbilanz

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

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <http://www.wiwi.uni-hannover.de/nebenfach.html>

• **Betriebliches Rechnungswesen II** | PNr: 3703

Englischer Titel: Principles of Accounting II

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

2 V, 4 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 120 h / Präsenz 28 h / Selbstlernen 92 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: (Industrielle Kosten- und Leistungsrechnung) – freies Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden können Grundprinzipien des internen Rechnungswesens und seine Aussagegrenzen beurteilen. Dies schließt grundlegende Kenntnisse der Systeme des betrieblichen Rechnungswesens sowie der Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung ein. Erweiternd wird auf die Erfolgsrechnung sowie die Programmplanung eingegangen.

Stoffplan: Einführung in die industrielle Kosten- und Leistungsrechnung; Aufbau einer Kosten- und Leistungsrechnung auf Vollkostenbasis; Erfolgsrechnung; Operative Entscheidungen.

Vorkenntnisse: –

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

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/bwl/>

• **Erneuerbare Energien und intelligente Energieversorgungskonzepte** | PNr: 3343

Englischer Titel: Renewable Energies and Smart Concepts for Electric Power Systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Betreuer: Hofmann, Prüfung: Klausur

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel ab SS 10 geändert; vorher: Neue Komponenten der elektrischen Energieversorgung – fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden erlernen die nachhaltigen und regenerativen Energieversorgungssysteme und -konzepte sowie Entwicklungstendenzen in der Energieversorgung. Desweiteren wird das Betriebsverhalten der neuen Komponenten, deren Zusammenwirken und Einbindung in das bestehende Netz vermittelt. Es wird dabei auf die dezentralen Strukturen und Möglichkeiten der Steuerung dezentraler Erzeuger (Energiemanagement) eingegangen.

Stoffplan: Aufbau und Struktur nachhaltiger und regenerativer Energieversorgungssysteme, Windenergienutzung, Netzanschluss von dezentralen Energieerzeugungsanlagen, Supraleitung, supraleitende Betriebsmittel, Wasserstofftechnik, Brennstoffzelle, Geothermie, Energiespeicher, dezentrale Strukturen und Energiemanagement (smart grids), Photovoltaik, Eigenschaften von und Netzbetrieb mit FACTS und HGÜ.

Literaturempfehlungen: Skripte

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

- **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I** | PNr: 3721
Englischer Titel: Principles of Business Administration I

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

2 V, 3 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, **Arbeitsaufwand:** 120 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: (Unternehmensführung) – freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden können betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und Perspektiven zur Beurteilung des Unternehmenserfolgs darstellen. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Problemfelder der Strategischen Unternehmensführung zu beschreiben. Anhand von Fallstudien aus der Unternehmenspraxis und empirischer Analysen können Studierende Einflussfaktoren strategischer Verhaltensweisen von Unternehmen aufzeigen und ihre Erfolgswirkungen beurteilen.

Stoffplan: Grundbegriffe der Betriebswirtschaftslehre; Unternehmen und Märkte; Unternehmertum, Unternehmensführung und Unternehmenserfolg; Strategisches Management

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

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachs im zugehörigen Master-Nebenfach Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/>

- **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre II** | PNr: 3722
Englischer Titel: Principles of Business Administration II

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

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: (Marketing) – freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden können grundlegende Konzepte zum Konsumierenden-Verhalten und zur marktorientierten Unternehmensführung darstellen. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Problemfelder des Marketings zu beschreiben. Anhand von Fallstudien aus der Unternehmenspraxis und empirischer Analysen können Studierende das marketingpolitische Instrumentarium und seinen Einfluss in Konsumgütermärkten beurteilen.

Stoffplan: Konzeptionelle Grundlagen des Marketings; Marktorientierte Unternehmensführung; Marktforschung; Absatzpolitische Instrumente des Marketings

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

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachs im zugehörigen Master-Nebenfach Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/>

- **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre III** | PNr: 3723
Englischer Titel: Principles of Business Administration III

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

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: (Personal/Produktion) – freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden können Konzepte zur Bereitstellung von Unternehmensressourcen (finanzielle Ressourcen, Personal, Innovationswissen) und ihren Wettbewerbswirkungen darstellen. Sie sind in der Lage, damit verbundene Aufgabenfelder des Finanz-, Personal- und Innovationsmanagements zu beschreiben. Anhand von Fallstudien aus der Unternehmenspraxis können Studierende die Wirkung strategischer und operativer Maßnahmen zum Einsatz dieser Unternehmensressourcen beurteilen.

Stoffplan: Ressourcenbereitstellung als nachhaltiger Wettbewerbsvorteil; Finanzierungsmanagement; Personalmanagement; Innovationsmanagement.

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

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <http://www.wiwi.uni-hannover.de/nebenfach.html>

- **Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre IV** | PNr: 3724
Englischer Titel: Principles of Business Administration IV

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Bruns, Dozent: Bruns, Betreuer: Bruns, Prüfung: Klausur (60min)

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: (Unternehmensverfassung und -organisation) – freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Studierenden können Konzepte und theoretische Sichtweisen zur Konfiguration der formalen Organisationsstruktur darstellen. Sie sind insbesondere in der Lage, die damit verbundenen Instrumente der Organisationsgestaltung (u.a. Spezialisierung, Koordination, Delegation) zu beschreiben und ihre Wechselwirkungen zu beurteilen. Anhand von Fallstudien können sie die Relevanz und Wirkung organisatorischer Wandelprozesse beurteilen.

Stoffplan: Organisationen als Ressourcenpools; Konfiguration der formalen Organisationsstruktur; Umwelt-dynamik und organisatorischer Wandel; Management des organisatorischen Wandels.

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

Besonderheiten: Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

Webseite: <http://www.wiwi.uni-hannover.de/nebenfach.html>

- **Grundlagen der Volkswirtschaftslehre I** | PNr: 3702
Englischer Titel: Principles of Economics I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Bätje, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 4 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel bis SoSe 2017 "Einführung in die Volkswirtschaftslehre (VWL A Teil 1)", bis SoSe 2022: "Grundlagen der Volkswirtschaftslehre I (Einführung)" – freies Studium Generale - Fach – Zur Anerkennung als Nebenfach Volkswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Volkswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, mindestens 16 Leistungspunkte zu erwerben.

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul Antworten auf die Fragen: Wie funktioniert eine Volkswirtschaft und was sind die wichtigen Sektoren? Warum wachsen einige Volkswirtschaften schneller als andere? Warum begann das Wirtschaftswachstum erst vor rund 200 Jahren?

Stoffplan: Die kapitalistische Revolution – Technologie, Bevölkerung und Wachstum – Knappheit, Arbeit und Entscheidungen – Tausch, Handel, komparative Kostenvorteile und Arbeitsteilung – Soziale Interaktionen – Eigentum und Macht: Gegenseitige Vorteile und Konflikte – Firmen und Nachfrager – Angebot und Nachfrage: Preisnehmerverhalten und Wettbewerbsmärkte

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: CoreEcon (2022): "Die Wirtschaft". – Ergänzend: – Mankiw, N.G., Taylor, M.P. (2012): "Grundzüge der Volkswirtschaftslehre". – Bofinger, P. (2011): "Grundzüge der Volkswirtschaftslehre". – Chang, H. (2014): "Economics: The User's Guide". – Hyman, D.N. (2005): "Public Finance". – Pindyck, R.S. und D.L. Rubinfeld (2013): "Mikroökonomie". – Rosen, H. S. und Gayer, T. (2010): "Public Finance". – Weimann, J. (2009): "Wirtschaftspolitik".

Besonderheiten: Die Veranstaltung wird derzeit im Sommer- und Wintersemester angeboten.

Webseite: <https://www.wiwi.uni-hannover.de/de/studium/studienangebot-der-fakultaet/nebenfach/>

- **Angewandte Methoden der Konstruktionslehre / Konstruktives Projekt II** | PNr: 3732
Englischer Titel: Applied Methods for Design Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Lachmayer, Dozent: Lachmayer, Betreuer: Ley, Prüfung: Klausur

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Studienleistung: Konstruktives Projekt [PNr. 62]; fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Mit der Vorlesung Angewandte Methoden der Konstruktionslehre werden grundlegende Zusammenhänge des Konstruktionsprozesses vermittelt. Dazu werden die fachlichen Aspekte wie Getriebe, Zugmittel, Kupplungen und Lager als mechanische Komponenten in ihrem Zusammenspiel in technischen Systemen betrachtet. Die Vertiefung des erlangten Wissens aus der Vorlesung Grundzüge der Konstruktionslehre ermöglicht den Studierenden das - Analysieren von Übertragungsfunktionen ungleichförmig übersetzender Getriebe - Identifizieren und Berechnen von Lagerungen - Definieren unterschiedlicher Kupplungsarten - Abschätzen zur Anwendung von Zugmitteln - Abschätzen der Qualität mechanischer Konstruktionen - Verständnis funktionaler Zusammenhänge mechanischer Systeme
Qualifikationsziele: - Einteilung von ungleichförmig übersetzenden Getrieben und Laufgradbestimmung - Klassifizierung und Berechnung von Zugmittelgetrieben - Auslegen von Zahnrädern - Unterscheiden zwischen Reibungs-/Verschleißmechanismen und -arten - Identifizieren von Lagern und Lagerungen sowie rechnerische Bestimmung der Lagerlebensdauer - Klassifizierung und Berechnung von Kupplungen
Inhalte: - Überblick über die Produktentwicklung - Antriebssysteme - Ungleichförmig übersetzende Getriebe - Zugmittelgetriebe - Geometrie von Verzahnungen - Reibung, Verschleiß und Schmierung - Lagerungen, Gleitlager und Wälzlager

Stoffplan: Inhalte: Überblick über die Produktentwicklung, Antriebssysteme, Ungleichförmig übersetzende Getriebe, Zugmittelgetriebe, Geometrie von Verzahnungen, Reibung, Verschleiß und Schmierung, Lagerungen, Gleitlager und Wälzlager, Dichtungen, Kupplungen und Bremsen

Vorkenntnisse: Grundzüge der Konstruktionslehre

Literaturempfehlungen: Krause, Werner: Konstruktionselemente der Feinmechanik, Hanser Verlag, 2004. Steinhilper, Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 und 2, Springer Verlag, 2007.

Besonderheiten: Bildet zusammen mit dem Konstruktiven Projekt zu Angewandte der Konstruktionslehre ein Modul.

Das Konstruktive Projekt zu Angewandte Methoden der Konstruktionslehre ergibt zusammen mit dem Modul Angewandte Methoden der Konstruktionslehre bei erfolgreicher Teilnahme 5 LP.

- **Anlagenbau und Apparatechnik** | PNr: 5355
Englischer Titel: Systems Engineering

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Lörcher, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü, 4 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Alter Titel: Apparatebau und Anlagentechnik (bis WS 2016/17) – fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Das Modul vermittelt einführende Kenntnisse über die Planung von verfahrenstechnischen Anlagen an Beispielen aus der chemischen Industrie und der Lebensmittelindustrie. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: – Die für die Planung einer Anlage notwendigen Schritte, inklusive MSR-Technik, Sicherheitstechnik und Instandhaltung wiederzugeben und zu erläutern. – Häufig vorkommende Maschinen und Apparate wie Pumpen, Verdichter, Rührbehälter, Wärmeübertrager, Druckbehälter, Rohrleitungen und Armaturen zu erläutern und auszuwählen. – Wirtschaftlichkeits- und Risikobewertungen zu erstellen. – Den Anlagenaufbau, die Montage und die Inbetriebnahme zu erläutern und zu planen.

Stoffplan: Inhalte: – Geschichtliche Entwicklung – Grundlagen des Anlagenbaus: Definition und Zweck der Planung, Planungsschritte (Initiative, Konzeptphase, Basic Engineering, Ausführungsplanung) – Projektorganisation, Marktanalyse, Patentsituation, Standortwahl, Rechtliche Rahmenbedingungen – Schätzen der Investitions-, Produktions- und Planungskosten, Wirtschaftlichkeitsrechnung – Risikobewertung, Grundlagen der Investitionskostenrechnung, Terminplanung – Planen des Verfahrens, verfahrenstechnische Fließbilder, Apparatauslegung und Apparatebau – Fördern von Flüssigkeiten und Gasen, werkstoffmechanische Grundlagen, Rohrleitungstechnik

Vorkenntnisse: Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

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

Besonderheiten: In der Vorlesung Anlagenbau und Apparatechnik legt der Dozent großen Wert auf Interaktion mit den Studierenden. Daher werden viele Lehrinhalte nicht im Frontalunterricht gelehrt, sondern gemeinsam erarbeitet. Die Studierenden werden direkt eingebunden und können das erlernte Wissen durch praktische Anwendung umgehend vertiefen. Hierzu kommen u.a. Anlagenkomponenten, spezifische Bauteile oder auch komplexe verfahrenstechnische Anlagenpläne zum Einsatz.

Webseite: <https://www.imp.uni-hannover.de/de/lehre/lehveranstaltungen/vorlesungstermine-im-wintersemester/anlagenbau-und-apparatechnik>

• **Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen**

| PNr: 3309

Englischer Titel: Transients in Electric Power Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl. Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II – mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – 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); Batteriesystemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

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

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

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

- **Betriebsführung** | PNr: 3701
Englischer Titel: Management of Industrial Enterprises

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

2 V + 1 Ü, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach – SL FallStudie

Lernziele: Vorlesung Betriebsführung vermittelt den Studierenden aus Ingenieurssicht Grundlagen auf Basis der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution).Die

Stoffplan: Unter Betriebsführung wird das Management der Prozessabläufe in Produktionsunternehmen verstanden. Die Vorlesung Betriebsführung vermittelt den Studierenden aus Ingenieurssicht Grundlagen auf Basis der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution). Die Inhalte werden in Vorträgen vermittelt, anhand typischer Beispiele und Übungen demonstriert und in praxisnahen Gastvorlesungen vertieft. Der Kurs beinhaltet neben einer allgemeinen Einführung in die Betriebsführung die Grundlagen der Produkt-, Arbeits- und Produktionsstrukturplanung, der Produktionsplanung und -steuerung, des Supply Chain Management, der Beschaffung sowie der Distribution.

Vorkenntnisse: Interesse an Unternehmensführung und Logistik

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript (Druckversion in Vorlesung, pdf im stud.IP) Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, 8 überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München/Wien 2014

Besonderheiten: Die Vorlesung wird durch einzelne Übungen und Gastvorträge aus der Industrie ergänzt. Zudem wird die Vorlesung im Zuge der Anpassung der Credit Points um eine umfangreiche Fallstudie ergänzt, die in Gruppenarbeit zu bearbeiten ist und in einzelnen Übungseinheiten besprochen wird. Zum Bestehen der Prüfung ist sowohl die erfolgreiche Bearbeitung der Fallstudie als auch die erfolgreiche Teilnahme an der Klausurpflicht.

Webseite: <https://www.ifa.uni-hannover.de/ifa-lehre.html>

- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 8016
Englischer Titel: Fuel Cells and Water Electrolysis

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

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 Energieversorgungszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: – das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. – die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. – die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. – die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.

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

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

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

Besonderheiten: keine

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

- **Einführung in das Recht für Ingenieure** | PNr: 3704
Englischer Titel: Introduction in law for Engineers

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: von Zastrow, Dozent: von Zastrow, Prüfung: Klausur (90min)

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: freies Studium Generale – Fach

Lernziele: In der Vorlesung mit zwei Semesterwochenstunden werden den Studierenden Grundkenntnisse im Öffentlichen Recht und im Bürgerlichen Recht vermittelt.

Stoffplan: Behandelt werden im Öffentlichen Recht insbesondere Fragen des Staatsorganisationsrechts, der Grundrechte, des Europarechts und des Allgemeinen Verwaltungsrechts sowie im Bürgerlichen Recht insbesondere Fragen der Rechtsgeschäftslehre und des Rechts der gesetzlichen Schuldverhältnisse.

Literaturempfehlungen: Die Studierenden benötigen für die Vorlesung und für die Klausur aktuelle Gesetzestexte: Basistexte Öffentliches Recht: ÖffR, Beck-Texte im dtv Bürgerliches Gesetzbuch: BGB, Beck-Texte im dtv.

Webseite: <https://www.jura.uni-hannover.de/de/einrichtungen/servicebereich-lehrexport/einfuehrung-in-das-recht-fuer-ingenieure/>

- **Elektrische Bahnen** | PNr: 3371
Englischer Titel: Electrical Traction

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Steffani, Dozent: Steffani, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe – fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Lernziel der Vorlesung ist: – einen Überblick über das System "Eisenbahn" gewinnen – den Aufbau und die Hauptbestandteile eines elektrischen Traktionssystems kennen – die in den Grundlagenvorlesungen erworbenen Kenntnisse auf die Traktionssysteme anwenden – eine grundlegende Auslegung für Traktionsantriebe entwerfen können

Stoffplan: 1. Entwicklung der elektrischen Traktion 2. Vom Pantograph bis zum Rad 3. Antriebstechnik mit Drehstrommotoren a. Antriebsauslegung b. Asynchronmaschine c. Synchronmaschine d. Umrichter 4. Steuerung und Regelung a. Regelungsverfahren b. Abläufe 5. Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen a. Fahrdrabt / Einspeisung b. Batterie und Brennstoffzelle c. Dieselgenerator 6. Fahrdynamik und Fahrwerk 7. Unkonventionelle Bahnen / Magnetschwebbahn

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

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

- Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I) | PNr: 3347
Englischer Titel: Electrical energy storage systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I – mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale – Fach – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

Vorkenntnisse: keine besonderen Vorkenntnisse nötig

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

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

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

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

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Prüfung: Klausur (100min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale – Fach – Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

Die Studienleistung gilt nach dem Bestehen einer Prüfung im ILIAS-System, die im Rahmen der Kleingruppenübung stattfindet, als bestanden.

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

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

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

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

• Elektrische Energieversorgung II

| PNr: 3306

Englischer Titel: Electric Power Systems II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach - Im Rahmen dieses Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

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

Stoffplan: Kennenlernen der verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung. Berechnung der thermischen und mechanischen Kurzschlussbeanspruchungen. Analyse der statischen und transienten Stabilität. Kennenlernen der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb, der prinzipiellen Wirkungsweisen von Netzschutzeinrichtungen, der Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung. Entstehung von zeitweiligen Überspannungen. Vorlesungsinhalte: 1. Sternpunktbehandlung 2. Thermische Kurzschlussfestigkeit 3. Mechanische Kurzschlussfestigkeit 4. Statische Stabilität 5. Transiente Stabilität 6. Netzregelung: Primärregelung 7. Netzregelung: Sekundärregelung 8. Netzregelung im Verbundbetrieb 9. Netzschutz 10. Leistungsflusssteuerung 11. Zeitweilige Überspannungen

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

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

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS
Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – 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 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Manteuffel, Prüfung: Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS
Bemerkungen: mit praktischer Übung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – Die für die PO2017/5LP nachzuweisende Studienleistung "1L-Laboranteil" wird in Form einer zusätzlichen praktischen Blockübung erbracht.
Lernziele: Die Studierenden können – das Störkopplungsmodell systematisch auch auf große Systeme anwenden, – sinnvolle Entstörmaßnahmen angeben, – EMV- Simulationstools sinnvoll auswählen, – EMV-Schutzkonzepte entwickeln, – Besonderheiten der EMV-Messtechnik erklären und anwenden. Die Studierenden kennen die Struktur der EMV-EU-Normung.
Stoffplan: Kopplungsmodelle, Störquellen, Störmechanismen, EMV-Planung großer Systeme, Analyseverfahren, Entstörmaßnahmen (Layout, Filterung, Schirmung,) Normative Anforderungen, EMV-Messtechnik
Vorkenntnisse: Grundkenntnisse der – Elektrotechnik – Signale und Systeme – Hochfrequenztechnik
Literaturempfehlungen: F. Gustrau, H. Kellerbauer, „Elektromagnetische Verträglichkeit“, 2. überarbeitete Auflage, eISBN 978-3-446-47329-4, Hansa Verlag München
Webseite: <https://www.hft.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltung>
-
- Elektrothermische Verfahren | PNr: 3315
 Englischer Titel: Electrothermal Processes

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – 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>

- English for Electrical Engineering and Computer Science I | PNr: 3712
Englischer Titel: English for Electrical Engineering and Computer Science I
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Traynor, Dozent: Traynor, Betreuer: Traynor, Prüfung: Nachweis

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Folgende Themen u.a werden angeboten: • Recherche im Netz; • Zitierens in wissenschaftlich-technischem Zusammenhang; • Zitierstile; • Strategien zum Lesen technischer Artikel; • Zuverlässige Quellen erkennen, Zuverlässigkeit überprüfen.

Stoffplan: Ziele beim Zusammenfassen von Texten: • Texte in neuen Kontexten formulieren; • Problematik des Plagiats (Abschreibens); • Erkennung von Plagiaten; • Plagiate vermeiden

Vorkenntnisse: Mindestens die Stufe B1 des Gemeinsamen Europäischen Rahmens für Sprachen

Webseite: <https://www.llc.uni-hannover.de/de/sprachlernangebote/englisch/>

- English for Electrical Engineering and Computer Science II | PNr: 3713
Englischer Titel: English for Electrical Engineering and Computer Science II
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Traynor, Dozent: Traynor, Betreuer: Traynor, Prüfung: Nachweis

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: freies Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Verbesserung des schriftlichen Ausdrucks durch die Vorbereitung und das Verfassen eines argumentativen Aufsatzes

Stoffplan: Im Mittelpunkt dieses Kurses liegt die Verbesserung des schriftlichen Ausdrucks durch die Vorbereitung und das Verfassen eines argumentativen Aufsatzes. Um dieses zu erreichen, wird es wichtig sein, hilfreiche Gewohnheiten im Umgang mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Kommunikationen – angefangen von Podcasts bis hin zu technischen, peer-reviewed Veröffentlichungen – zu entwickeln. Dies erfordert mehrere Kompetenzen: • Passende Materialien zu suchen und zu finden; • Solche Materialien zu verstehen, auszuwerten und zu interpretieren; • Solche Arbeitsprozesse zu dokumentieren und die Materialien in neuen Zusammenhängen zu präsentieren. • Sowohl die unterschiedlichen Funktionen des Kommunikationsprozesses zu verstehen als auch zu verstehen, wie Autoren diese Funktionen erfüllen; • Analytische und argumentative Fähigkeiten zu entwickeln; • Schreiben als schrittweiser Prozess aufzufassen, in dem Übung, Kritik und Reflexion eine Rolle spielen; • Die Fähigkeiten zu sprechen und aktiv zuzuhören in aufgabenbasierten Diskussionen zu entwickeln; • Häufig vorkommende Fehler und schlechte verbale Angewohnheiten zu vermeiden.

Vorkenntnisse: English for Electrical Engineering and Computer Science I

Besonderheiten: Leistungsnachweise: Aktive, regelmäßige Teilnahme. Einreichung eines Aufsatzes – 1.200-1.500 Worte ohne Referenzen, Präsentation

- **Finite Elemente I** | PNr: 5614
Englischer Titel: Finite Elements I
 – SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Jantos, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im WS
Bemerkungen: Ehemaliger Titel: Finite Elements – fachnahes Studium Generale – Fach
Lernziele: Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die Finite Elemente Methode (FEM) als wichtiges Berechnungsverfahren für verschiedenste Ingenieur Anwendung bewährt. In "Finite Elemente I" werden die Grundlagen der Methode anhand linear elastischer Festkörper-Probleme behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – grundlegende Numerik der FEM zu verstehen und anwenden zu können – die FEM für Festkörpern bei kleinen Deformationen vollständig selbstständig implementieren zu können – Post-Processing verfahren zur Aufbereitung von Berechnungsergebnissen zu verstehen – die Qualität von Simulationsergebnissen zu bewerten
Stoffplan: – Einführung von kontinuumsmechanischen Grundlagen – Form- bzw. Ansatzfunktionen – Isoparametrische Elemente und numerische Integration – Definition und Diskretisierung von Randwertproblemen – Post-Processing und Fehlerabschätzung
Literaturempfehlungen: Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Elsevier, 2013 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Elsevier, 2013 Knothe, Wessels: Finite Elemente, eine Einführung für Ingenieure, Springer, 2008 Hughes: The Finite Element Method, Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover, 2012
Besonderheiten: Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Übungen und Praktika angeboten, in denen die im Unterricht vermittelten Methoden mit dem Finite-Elemente-Forschungsprogramm FEAP angewandt und programmiert werden.
Webseite: <http://www.ikm.uni-hannover.de>
- **Grundlagen der elektrischen Messtechnik** | PNr: 3104
Englischer Titel: Basics of Electrical Measurement Technology
 – SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Bunert, **Dozent:** Bunert, **Betreuer:** Bunert, **Prüfung:** Klausur (60min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: Dozenten/Prüfer wechseln jährlich. – fachnahes Studium Generale – Fach – Übungsbegleitend werden praktische Messtechnik-Versuche von den Studierenden durchgeführt.
Lernziele: Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Methoden- und Verfahren auf dem Gebiet der analogen und digitalen Messtechnik und können sie anwenden.
Stoffplan: Einführung in die elektrische Messtechnik (Grundbegriffe und Definitionen; Messprinzipien und -verfahren; Normale, Gesetze, Normen, Vorschriften, Organisationen, Einheiten; Bereiche, Kenngrößen, Eigenschaften von Messeinrichtungen; Messfehler, Fehlergrenzen, Fehlerklassen, Statistik) – Dynamisches Verhalten von elektromechanischen und digitalen Messgeräten (Drehspulmesswerk, Elektrodynamisches Messwerk, dynamisches Verhalten elektromechanischer Messgeräte; Aufbau und Frequenzverhalten von digitalen Messgeräten) – Messgrößenumformung und -wandler (Spannungs-Strom-Umformung, Frequenzabhängigkeit, Leistungs-Strom-Umformung; Messbereichsanpassung/-erweiterung; Transformatorische Wandler; Stromzangen; Gleichrichter, Formfaktor, Umrechnung; Wichtige elektronische Messschaltungen mit Operationsverstärkern) – Einführung in die digitale Messtechnik (Abtastung, Nyquist-Kriterium, Sample-Hold-Schaltungen; DA-Umsetzer, AD-Umsetzer; Fehler bei DA-/AD-Umsetzung; Zeit- und Frequenzmessung) – Messung und Darstellung schnell veränderlicher Signale (Oszilloskop: Eingangsstufe, Interleaving, Signalrekonstruktion, Tastköpfe, Lissajous-Figuren, Augendiagramm; Spektrumanalysator: Aufbau und Funktionsweise)
Vorkenntnisse: Gleich- und Wechselstromnetzwerke, Elektrische und magnetische Felder
Literaturempfehlungen: Lerch: Elektrische Messtechnik; Springer-Verlag. – Mühl: Elektrische Messtechnik; Springer Vieweg. – Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag. – Kienke, Kronmüller, Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker; Springer-Verlag.
Besonderheiten: Online-Hausübung: Für Studierende aus dem Studiengang "Nachhaltige Ingenieurwissenschaft" ist als Leistungsnachweis in der Mitte des Sommersemesters die übungsbegleitende Online-Hausübung

zwingend zu bestehen. – Für alle Studierenden der Elektrotechnik und der meisten anderen Studiengänge ist diese Hausübung im Rahmen der Hörsaalübung vorgesehen.

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach

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

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

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Skript

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

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

- **Gründungspraxis für Technologie Start-ups** | PNr: 3728
Englischer Titel: Practical Knowledge for Tech-Startup-Founders

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Seel, Dozent: Segatz, Michael-von Malottki, Betreuer: Segatz, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - wesentliche Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für eine Gründung zu identifizieren - ein eigenes Geschäftsmodell in Teamarbeit zu entwickeln - die Grundlagen des Patentwesens zu verstehen - agilen Methoden anzuwenden, um kundenzentrierte Produkte zu entwickeln - eine Markt- und Wettbewerbsanalyse für die eigene Geschäftsidee durchzuführen - einen Businessplan zu schreiben - die Grundlagen der Business- und Finanzplanung zu verstehen

Stoffplan: Die Veranstaltung beinhaltet Themen wie die Entwicklung eines eigenen Geschäftsmodells, die Erstellung eines Businessplans, die Grundlagen des Patentwesens und praktische Gründungsfragen. Die Teilnehmenden erfahren, welche agilen Methoden Technologie-Start-ups heutzutage nutzen, um kundenzentrierte Produkte zu entwickeln. Die Grundlagen einer validen Markt- und Wettbewerbsanalyse zählen ebenso zu den wichtigen Eckpfeilern der Veranstaltung, wie die Einführung in eine notwendige Business- und Finanzplanung. Da technologiebasierte Gründungsvorhaben in der Regel einen erhöhten Kapitalbedarf verzeichnen, werden im weiteren Verlauf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesondert behandelt. An dieser Stelle werden auch Elemente der Gründungsförderung innerhalb der Region Hannover vorgestellt. Neben Gründungsprojekten, Produkten und Dienstleistungen, stehen stets auch die persönlichen Anforderungen an die Gründer selbst zur Diskussion. Auf diese Weise lernen die Anwesenden das Thema Existenzgründung als alternative Karriereoption kennen.

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Blank: Das Handbuch für Startups; Brettel: Finanzierung von Wachstumsunternehmen; Fueglistaller: Entrepreneurship Modelle – Umsetzung – Perspektiven; Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen; Maurya: Running Lean; Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer

Besonderheiten: Ein Teil der Veranstaltung besteht aus spannenden Erfahrungsberichten erfolgreicher Technologie Start-ups

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

- **Hochspannungsgeräte I** | PNr: 3326
Englischer Titel: High Voltage Apparatus I

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale – Fach – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik

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

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

- **Hochspannungsgeräte II** | PNr: 3340
Englischer Titel: High Voltage Apparatus II

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag,

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

Besonderheiten: Exkursion

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

Vorkenntnisse: Grundlagen Elektrotechnik – Grundlagen Physik.

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

Besonderheiten: Hochspannungsvorführung in der Hochspannungshalle.

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

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

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS – mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

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

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – 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>

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach – Die Vorlesung wird nach Vereinbarung als Blockvorlesung durchgeführt.

Lernziele: Das Modul vertieft anwendungsorientierte Kenntnisse über die Eigenschaften der in der Hochspannungstechnik eingesetzten Isolierstoffe, die Herstellungsverfahren der polymeren Isolierstoffe und das elektrische und dielektrische Verhalten von Isolierstoffen unter verschiedenen Betriebsbeanspruchungen. Basierend darauf können Isolierstoffe in Bezug auf unterschiedliche Parameter analysiert werden, so dass eine Beurteilung und Auswahl geeigneter Isolierstoffe bei spezifischen Aufgabenstellungen möglich wird. Darüber hinaus können bei der Entwicklung neuer Isolierstoffe diese entsprechend eingeordnet und beurteilt werden.

Stoffplan: Detaillierte Beschreibung der in der Hochspannungstechnik eingesetzten Isolierstoffe unter Beachtung der hochspannungsspezifischen Beanspruchungen und Auflistung der dazugehörigen elektrischen und mechanischen Eigenschaften;

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3 – P. Eyerer, P. Elsner, T. Hirth: Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, Springer Verlag – C. Brinkmann: Isolierstoffe der Elektrotechnik, Springer Verlag –

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

- **Konstruktionswerkstoffe** | PNr: 5651
Englischer Titel: Materials Science and Engineering

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Qualifikationsziele: Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung elementarer und Vermittlung anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, • die Herstellung und Weiterverarbeitung von Werkstoffen zu Halbzeugen und Bauteilen zu beschreiben, • die für einen konstruktiven Einsatz notwendigen Werkstoffeigenschaften bzw. Kennwerte zu benennen, • die Leichtbaupotentiale verschiedener Werkstoffgruppen und von Verbundwerkstoffen zu identifizieren, • anhand von geforderten Eigenschaftsprofilen eine geeignete Werkstoffauswahl zu treffen.

Stoffplan: Inhalte des Moduls: Aufbauend auf den grundlegenden Vorlesungen Werkstoffkunde I und II werden Anwendungsbereiche und -grenzen, insbesondere von metallischen Konstruktionsmaterialien, aufgezeigt. Die Eigenschaften der Eisenwerkstoffe Stahl und Gusseisen sowie der Leichtmetalle Magnesium, Aluminium

und Titan sowie deren Legierungen werden diskutiert. Darüber hinaus werden Verbundwerkstoffe, Keramiken und Polymere in Bezug auf Herstellung, Materialeigenschaften und Einsatzmöglichkeiten betrachtet. Damit wird ein Überblick über verfügbare Konstruktionswerkstoffe gegeben unter Beachtung der jeweiligen Besonderheiten für deren Einsatz.

Vorkenntnisse: Werkstoffkunde I und II

Literaturempfehlungen: • Vorlesungsumdruck • Bergmann: Werkstofftechnik I und II • Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft • Askeland: Materialwissenschaften. • Bargel, Schulz: Werkstofftechnik • Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es per Zugang über aus dem LUH-Netz unter www.springer.com eine Gratis-Online-Version

Besonderheiten: Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.

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

• **Kontinuumsmechanik I** | PNr: 1650

Englischer Titel: Continuum Mechanics I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Junker, Prüfung: noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Continuum Mechanics I – fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Die Simulation von Bauteilen und Prozessen spielt im Ingenieurwesen eine immer größere Rolle. Dabei versteht man unter Simulation immer die (numerische) Auswertung mathematischer Gleichungen, die das Bauteil oder den Prozess sinnvoll beschreiben. Somit ist es bspw. für die Simulation neuer Materialien notwendig, entsprechende Gleichungen zu finden, die das reale Verhalten hinreichend genau beschreiben. Für diese Aufgabe legt die Kontinuumsmechanik I, also die Mechanik deformierbarer Körper (Festkörper und Fluide), die Basis. Hierzu wird zunächst die Verformung (Kinematik) von Körpern besprochen. Anschließend werden unterschiedliche Spannungsmaße eingeführt. Die Bilanzierung verschiedener physikalischer Größen (Masse, Impuls, Drehimpuls, Energie und Entropie) bilden das grundsätzliche theoretische Gerüst. Allerdings müssen noch sog. Konstitutiv-Gleichungen formuliert werden, die das Gleichungssystem schließen und die Beschreibung eines konkreten Materials erlauben. Hierzu werden thermodynamisch motivierte Verfahren vorgestellt und analysiert. Die Vorlesungsinhalte werden ergänzt durch Grundlagen der Tensor-Algebra und Tensor-Analysis.

Stoffplan: Inhalte: - Kinematik - Spannungsmaße - Bilanzgleichungen - Grundlagen der Materialmodellierung - Einführung in die Tensor-Rechnung

Vorkenntnisse: Technische Mechanik I-IV

Literaturempfehlungen: Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000.

Besonderheiten: Mündliche oder schriftliche Prüfung je nach tatsächlicher Teilnehmeranzahl.

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

• **Kontinuumsmechanik II** | PNr: 1651

Englischer Titel: Continuum Mechanics II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Junker, Dozent: Junker, Prüfung: noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Continuum Mechanics II – fachnahes Studium Generale - Fach, Titel alt: Kontinuumsmechanik II – Mündliche oder schriftliche Prüfung je nach tatsächlicher Teilnehmeranzahl.

Lernziele: Die Grundlagen der Kontinuumsmechanik I werden in der Kontinuumsmechanik II für nicht-lineare Materialgesetzte basierend auf thermodynamischen Extremalprinzipien vertieft. Hierbei bilden die sogenannten internen Variablen den Kern der Materialmodelle zur Beschreibung von plastischen und viskosen Effekten sowie Schädigungs- bzw. Bruchverhalten, aber auch zur Beschreibung allgemeiner mikrostruktureller Prozesse wie zum Beispiel Phasenumwandlungen. Neben der Materialmodelle und der dazugehörigen Differentialgleichungen werden auch numerische Algorithmen zur Lösung der Gleichungen vorgestellt. Begleitend zu Vorlesung werden Hörsaalübungen zur vertieften Theorie sowie praktische Übungen am Computer zur Umsetzung der numerische Lösungsverfahren angeboten.

Stoffplan: Inhalte: • Nicht-lineare bzw. große Deformationen • Inelastisches Materialverhalten: Schädigung, Plastizität, viskoses Materialverhalten und Phasenumwandlungen • numerische Lösungen

Vorkenntnisse: Kontinuumsmechanik I, Grundlagen von Finite Elemente I

Literaturempfehlungen: Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000; Simo, J.C., Hughes, T.J.R.: Computational Inelasticity, Springer 1998.

Besonderheiten: For better understanding of the computational mechanics of materials and structures that will be discussed in "Continuum Mechanics II", an accompanying course "Numerical Implementation of Constitutive Models" is offered in summer semesters. This accompanying course is not obligatory but highly recommended.

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

- **Kraftwerkstechnik II** | PNr: 5392
Englischer Titel: Power Plant Technology II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Prüfung: noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt, aufbauend auf Kraftwerkstechnik I, spezifische Kenntnisse über die System- und Betriebstechnik moderner Wärme- und Verbrennungskraftwerke. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende rechtliche, wirtschaftliche und umweltverträgliche Aspekte zu erläutern sowie abzuwägen, die für die Errichtung und den sicheren, effizienten und nachhaltigen Betrieb von Kraftwerken erforderlich sind, • die Hauptsysteme eines Dampfkraftwerks (Wasser-Dampf-Kreislauf, Brennstoff- und Feuerungssystem, Rauchgasreinigungssystem, Ver- und Entsorgungssystem) detailliert zu erklären und daraus Optimierungspotenziale für reale Anlagen abzuleiten, • die verschiedenen Betriebsarten und Systemdienstleistungen zur Sicherstellung der Stromerzeugung zu erläutern und daraus resultierende Herausforderungen im Rahmen der Energiewende zu bewerten und einen tiefgreifenden Vergleich der verschiedenen Stromerzeugungsarten anhand gesellschaftsrelevanter Kriterien (z. B. Umweltverträglichkeit, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit) selbstständig durchzuführen.

Stoffplan: Inhalt: • Gesellschaftliche Anforderungen an Kraftwerke • Der Kraftwerkspark in der Energiewende • Systemtechnik moderner Großkraftwerke • Betriebstechnik moderner Großkraftwerke • Kraftwerksbetrieb

Vorkenntnisse: Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II, Zwingend: Kraftwerkstechnik I

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009 Effenberger, H.: Dampferzeugung, Springer-Verlag, Berlin 2000

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>

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – Für P02017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

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

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

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

Literaturempfehlungen: K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

Vorkenntnisse: Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

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

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – 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>

• **Maschinendynamik** | PNr: 5367

Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen durchführen und sind in der Lage: • Lineare mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden durch ihre Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise zu beschreiben • Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Spezielle Eigenschaften wie z.B. mehrfache Eigenwerte, Starrkörpermoden, Stabilität von Gleichgewichtslagen und Tilgereffekte zu erkennen • Das Systemverhalten in physikalischen und modalen Koordinaten zu beschreiben und den Zusammenhang beider Beschreibungsformen mit Hilfe der Modaltransformation zu erklären – Das Modell des Laval-Läufers einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung und Kreiseffekte

Stoffplan: Inhalte: – Eigenfrequenzen und Eigenvektoren – Orthogonalitätsbeziehungen, Modaltransformation – Lösung des Anfangswertproblems der freien Schwingungen – Berechnung erzwungener Schwingungen bei harmonischer, periodischer und beliebiger Anregung – Rotordynamik am Beispiel des Laval-Läufers – Stabilität und kritische Drehzahlen von Rotoren

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV

Literaturempfehlungen: Inman: Vibration with Control, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2017 Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, McGraw Hill, 2001 Geradin/Rixen: Mechanical Vibrations, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2015 Hagedorn/Otterbein: Technische Schwingungslehre, Springer-Verlag, 1987

Besonderheiten: Matlab-basierte Semesteraufgabe. Aufwand: 30 SWS

• **Nachhaltige Verbrennungstechnik** | PNr: 5351

Englischer Titel: Combustion Technology

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Dinkelacker, Dozent: Dinkelacker, 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: Titel bis SoSe 2023: "Verbrennungstechnik." – Titel alt: Verbrennungstechnik I; fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Das Modul vermittelt die Grundlagen der Verbrennungstechnik und ihre Anwendung. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • verschiedene Verbrennungen zu unterscheiden und im Detail zu beschreiben, • Verbrennungsvorgänge zu bilanzieren, • typische Anwendungsbeispiele für unterschiedliche Verbrennungstypen zu erläutern, • Potentiale zur Reduzierung von Schadstoffemissionen aufzuzeigen und zu bewerten.

Stoffplan: Inhalte: • Grundbegriffe, Grundlagen der Flammentypen und Flammenausbreitung • Stoffmengen-, Massen- und Energiebilanz • Reaktionskinetik • Zündprozesse • Kennzahlen • Berechnungs- und Modellansätze • Schadstoffbildung • Technische Anwendungen

Vorkenntnisse: Empfohlen: Grundbegriffe der Thermodynamik

Literaturempfehlungen: Dinkelacker, Leipertz: Einführung in die Verbrennungstechnik Joos: Technische Verbrennung Warnatz, Maas, Dibble: Verbrennung Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application

Besonderheiten: Zum Modul gehört die Teilnahme an einem Laborversuch.

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

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

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

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl (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. – fachnahes Studium Generale – Fach

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

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

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Keine

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

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Elektrische Energieversorgung I

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

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

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

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

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

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

- **Regelungstechnik II** | PNr: 3223
Englischer Titel: Automatic Control II

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

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, Regelung mit I-Anteil Beobachterentwurf, StörgörBenbeobachter Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov) Optimale Regelung Optimale Schätzung Grundlagen der modellprädiktiven Regelung

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I

Literaturempfehlungen: João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018. Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7. H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007. H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007.

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

- **Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse** | PNr: 8024
Englischer Titel: Simulation of Internal Combustion Engine Processes

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

2 V, 4 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Das Modul vermittelt die methodischen Grundlagen der Simulation verbrennungsmotorischer Prozesse. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundlagen der Modellbildung, Prozessrechnung und Simulation für den Bereich der verbrennungsmotorischen Entwicklung zu erläutern, • Modelle zur Beschreibung der motorischen Prozesse wiederzugeben, • verbrennungsmotorische Prozesse zu bilanzieren, • methodische Ansätze zur Prozessrechnung zu entwickeln.

Stoffplan: Inhalte: • Grundlagen der Modellbildung, Prozessrechnung und Simulation • Berechnung von Zylinderzustandsgrößen • Verbrennungsmodelle • Wärmeübergangsmodelle • Modellierung der Motorperipherie • Aufladung • Aufbereitung von Kennfeldern

Vorkenntnisse: Thermodynamik I, Wärmeübertragung, Verbrennungsmotoren I, (möglichst Verbrennungsmotoren II)

Literaturempfehlungen: Merker, Schwarz, Otto, Stiesch: Verbrennungsmotoren - Simulation der Verbrennung und Schadstoffbildung, 2. Aufl., Stuttgart: Teubner 2004

Besonderheiten: Blockveranstaltung im SS, Termine siehe Aushang.

- **Strömungsmechanik I** | PNr: 6516
Englischer Titel: Fluid Dynamics I

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit zwei AML- Laborversuchen als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - einfache Strömungsphänomene zu beschreiben, - die allgemeinen Gleichungen der Massen- und Impulserhaltung herzuleiten, - die Bedeutung der einzelnen Terme der Navier-Stokes-Gleichungen zu diskutieren, - für vereinfachte Anwendungsfälle der Strömungsmechanik die Strömungsgrößen zu lösen (inkompressibel und kompressibel).

Stoffplan: Im Rahmen der Vorlesung werden Grundlagen der Strömungslehre vermittelt. Hierfür werden Strömungseigenschaften von Fluiden erläutert und die Grundgleichungen zur Beschreibung der Dynamik von Strömungen vorgestellt. Zunächst wird die inkompressible Strömungsmechanik behandelt, in deren Kontext die Hydrostatik sowie Hydrodynamik Lehrinhalte sind und die Grundgleichungen der Strömungsmechanik, wie etwa die Kontinuitätsgleichung sowie Bernoulli-Gleichung, werden hergeleitet. Durch die Anwendung der Grundgleichungen auf technisch relevante, interne und externe Strömungen wird den Studierenden das strömungsmechanische Verständnis in Bezug auf technische Problemstellungen vermittelt. In Hinblick auf aufbauende Vorlesungen wird eine Einleitung in die Gasdynamik gegeben.

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Technische Mechanik IV

Literaturempfehlungen: Oertel, H.; Böhle, M.; Reviol, T.: Grundlagen - Grundgleichungen - Lösungsmethoden- Softwarebeispiele. 6. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden 2011; Zierep, J.; Bühler, K.: Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide. 7. Auflage, Teubner Verlag Wiesbaden 2008; Young, D.F.: A brief introduction to fluid mechanics. 5. Auflage, Wiley Verlage Hoboken, NJ 2011; Pijush, K., Cohen, I.M.; Dowling, D.R.: Fluid mechanics, 5. Auflage, Academic Press Waltham, MA 2012. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Keine

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

- Strömungsmess- und Versuchstechnik | PNr: 5313
Englischer Titel: Flow Measurement and Testing Techniques

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

2 V + 1 Ü, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die Grundlagen der Strömungsmesstechnik zu kennen, - zwischen zahlreichen Verfahren zur Messung von Druck, Temperatur, Geschwindigkeit, etc. zu unterscheiden, - das Funktionsprinzip unterschiedlicher Sonden und Messmethoden zu verstehen, - den Aufbau und Ablauf aerodynamischer Experimente zu verstehen.

Stoffplan: as Modul vermittelt theoretische und praktische Grundlagen experimenteller Strömungsmechanik. Thematische Schwerpunkte liegen auf den Methoden zur Temperatur-, Druck-, Geschwindigkeits-, Wandreibung- und Dichtemessung mit Hilfe von Sonden und optischen Messtechniken. Neben den theoretischen Grundlagen der Messverfahren werden praktische Aspekte beleuchtet und anhand von Vorführungen und Experimenten veranschaulicht. Im Zuge des Vorlesungsbetriebes werden aerodynamische Versuchsanlagen des DLR besichtigt und deren Methodik erläutert. Inhalte - Versuchsanlagen und Modellgesetze - Strömungsmessung durch Sonden - Druckmessungen - Durchfluss- und Temperaturmessungen - Strömungsvisualisierung (z.B. L2F, LDA, PIV, BOS)

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript

Besonderheiten: Keine

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

- Systeme zur zukünftigen Energieoptimierung und -vermarktung | PNr: 3358
Englischer Titel: Optimization and Marketing of Future Electric Power Systems

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Energiewirtschaft. Sie kennen das Energiemanagement insbesondere bei dezentralen Energiesystemen. Sie kennen die Marktstrukturen, die Risikobewertung und die Auswirkungen auf das Energiemanagement.

Stoffplan: Beschreibung der Marktanforderungen; – Beschreibung des energiewirtschaftlichen Umfeldes; – Darstellung der optimierten Energienutzung durch modulare Systeme; – Beschreibung der Randbedingungen für Deregulierung und Liberalisierung; – Darstellung der Anforderungen an die Energievermarktung; – Erläuterung der Prozesskette und Geschäftsprozesse; – Maßnahmen der Integration in bestehende Systeme; – praktische Anwendungsbeispiele;

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

- Technische Mechanik IV | PNr: 6418
Englischer Titel: Engineering Mechanics IV

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Bei erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage: – linearisierte Bewegungsgleichungen für Einfreiheitsgrad-Systeme aufzustellen. – Freie Schwingungen mit Hilfe von Eigenwerten und Dämpfungseigenschaften zu charakterisieren. – Systemantworten auf harmonische, periodische und transiente Anregungen zu berechnen. – Maßnahmen vorzuschlagen um das Schwingungsverhalten mechanischer Systeme zu verbessern. – die Lösung partieller Differentialgleichungen zur Beschreibung von Kontinuumsschwingungen zu interpretieren.

Stoffplan: In diesem Modul wird eine Einführung in lineare Schwingungen mechanischer Systeme gegeben. Freie und zwangserregte Schwingungen von Einfreiheitsgrad-Systemen. Einfreiheitsgrad-Systeme mit Dämpfung. Systemantwort im Frequenz- und Zeitbereich. Periodische und transiente Anregung von Einfreiheitsgradsystemen. Systeme mit zwei Freiheitsgraden. Tilgung. Schwingungen von Saiten, Stäben, Wellen und Balken.

Vorkenntnisse: Technische Mechanik III

Literaturempfehlungen: Arbeitsblätter; Aufgabensammlung; Formelsammlung; Magnus, Popp: Schwingungen, Teubner-Verlag; Hauger, Schnell, Groß: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik, Springer-Verlag

Besonderheiten: Integrierte Lehrveranstaltung bestehend aus Vorlesung, Hörsaalübung und Gruppenübung. Wird in einigen Studiengängen als "Technische Schwingungslehre" geführt. Die antizyklischen Übungen zur "Technische Mechanik IV" finden im Wintersemester statt.

- Thermodynamik II / ThermoLab | PNr: 5376
Englischer Titel: Thermodynamics II / ThermoLab

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung (Thermolab) als Studienleistung; fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: – verschiedene Pfade zur Umwandlung von Primärenergie in Nutzenergie zu beschreiben. – verschiedene technisch relevante Energiewandler wie Feuerungen, Brennstoffzellen, Gasturbinenanlagen und Dampfkraftwerke quantitativ zu bilanzieren und zu bewerten. – die Umweltproblematik durch Verbrennung fossiler Brennstoffe zu beschreiben

und Lösungen aufzuzeigen. – die Bewertung der Umwandlungsfähigkeit von Energieformen durch den Exergiebegriff zu erweitern. – die Bedeutung der Energiewandlung und der dazugehörigen Energietechnik für eine nachhaltige Energiewende zu beschreiben. Durch das Labor werden Kompetenzen in der praktischen Handhabung von Energiewandlern im Labormaßstab erworben, sowie die Sozialkompetenz durch Gruppenarbeit gefördert.

Stoffplan: Dieses Modul umfasst die Lehrveranstaltung Thermodynamik II und das dazugehörige Labor Thermolab. Das Modul rundet die im Modul "Thermodynamik I/Chemie" vermittelten Grundlagen der technischen Thermodynamik ab, indem die Hauptsätze der Thermodynamik auf verschiedene Energiewandlungsprozesse angewendet werden. Dabei werden insbesondere nachhaltige Energiewandlungsprozesse wie die Brennstoffzelle hervorgehoben. Es werden folgende Inhalte behandelt: – Verbrennung und Brennstoffzelle – Dampfkreisprozess, Stirling-Maschine und Gasturbinenanlage als Wärmekraftmaschine – Das moderne Kraftwerk / CO₂ – Sequestrierung CC – Strömungs- und Arbeitsprozesse – Exergie und Anergie – Wärmepumpe, Kältemaschine, Klimatechnik und Feuchte Luft

Vorkenntnisse: Thermodynamik I

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl., 2016 Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen (Band 1 & 2), 15. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl., 2010 Moran, M. J.; Shapiro, H. M.; Boettner D. D. und Bailey, B. B.: Fundamentals of Engineering Thermodynamics, 8th ed. Hoboken: Wiley, 2014 Kondepudi, D.: Modern Thermodynamics, 2nd ed.; Hoboken: Wiley, 2014

Besonderheiten: 2 Labore als Studienleistung

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

• **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I**

| PNr: 5314

Englischer Titel: Basic Transport Phenomena

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Glasmacher, Prüfung: Klausur (90min)

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Das Modul vermittelt Lösungskompetenzen zur Bewältigung spezifischer Angaben in der Verfahrenstechnik. Den Schwerpunkt bilden konvektive und diffusive Stofftransportvorgänge, rheologische Gesetzmäßigkeiten in einphasigen Anwendungen sowie deren technische Umsetzung. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage: • Transportvorgänge zu erläutern, zu analysieren und unter Anwendung vereinfachender Überlegungen auf elementare und mathematisch einfacher zu behandelnde Zusammenhänge zurückzuführen. • Grundlagen zur Dimensionierung von Apparaten und Anlagen für stoffwandelnde Prozesse zu erläutern. • Grundlegende, technische Auslegung auf Basis der Prozessparameter durchzuführen.

Stoffplan: Inhalte: · Diffusion in ruhenden Medien · Wärme- & Stoffübergangstheorien · Chemische Reaktionen · Ausgleichsvorgänge · Strömungen in Röhren und ebenen Platten · Einphasige Strömungen in Füllkörperschichten · Disperse Systeme (stationär und instationär)

Vorkenntnisse: Thermodynamik I; Strömungsmechanik

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript; Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer Verlag Berlin 2020. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Anhand von Live-Experimenten werden praktische Kenntnisse vermittelt. Außerdem werden Kennwerte zur theoretischen Betrachtung von verfahrenstechnische Prozessen generiert. Die Studierenden nutzen die experimentell generierten Kennwerte mit dem Ziel einen theoretisch-praktischen Bezug zwischen den vermittelten Grundlagen und den praktischen Applikationen herzustellen.

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

• **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik II**

| PNr: 5315

Englischer Titel: Advanced Transport Phenomena

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Glasmacher, Dozent: Glasmacher, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung im als Studienleistung; fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt industrielle Anwendungen chemischer, mechanischer und thermischer Verfahrenstechnik auf Basis der theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung „Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I“. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage: • Verfahrenstechnische Prozesse zu erläutern und in Teilprozesse zu zerlegen • Transport und Bilanzgleichungen für gekoppelte Impuls-, Wärme und Stoffströme aufstellen • Verfahrenstechnische Anlagen zu beschreiben und auszulegen • Die theoretischen Kompetenzen auf eine praktische Applikation anzuwenden

Stoffplan: Inhalte: • Wärmeübertragung • Kryokonservierung • Bioreaktoren • Austauschverfahren in der Medizintechnik • Membrantechnik • Lebensmittelverfahrenstechnik • Kunststofftechnik und Upcycling • Pharmaverfahrenstechnik

Vorkenntnisse: Thermodynamik II, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I, Strömungsmechanik I

Literaturempfehlungen: M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer, Berlin, 2020; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg, 2014 P. Böckh, T. Wetzel: Wärmeübertragung. Springer, Berlin, 2017 Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Im Rahmen der Übung werden Methoden zur Literatur- und Patentrecherche vermittelt, die im Anschluss zur Erarbeitung von selbst gewählten, fachbezogenen Themen angewendet werden. Des Weiteren werden die Grundlagen zum Erstellen & Vortragen von Präsentationen vermittelt. Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls ist die Teilnahme am Masterlabor Verfahrenstechnik nötig.

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

- **Turboaufladung von Verbrennungsmotoren und Brennstoffzellen** | PNr: 5378
Englischer Titel: Turbocharging of internal combustion engines and fuel cells

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ehrhard, Dozent: Ehrhard, Betreuer: Kauth, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Turbolader – fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse über die Funktions- und Arbeitsweise von Aufladesystemen für Verbrennungskraftmaschinen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • unterschiedliche Aufladearten hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften einzuordnen • Wechselwirkungen zwischen Aufladesystem und Motor zu beschreiben • grundlegende Berechnungen zur Auslegung von Turboladern durchzuführen • thermodynamische Kennfelder von Turbinen und Verdichtern zu analysieren und hinsichtlich der motorischen Anforderungen zu bewerten • relevante Versagensmechanismen zu identifizieren und daraus abgeleitet Lebensdauervorhersagen zu erarbeiten

Stoffplan: Inhalte: • Grundlagen der Aufladung • Anwendungsbeispiele • Thermodynamik von Verdichter und Turbine • Diabates Verhalten • Zusammenwirkung von Lader und Motor • Maßnahmen zur Verbesserung der Dynamik • Mechanische Auslegung und Versagensmechanismen

Vorkenntnisse: Strömungsmaschinen I, Verbrennungsmotoren I

Literaturempfehlungen: Zinner: Aufladung von Verbrennungsmotoren, Springer Verlag. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Keine

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Maier, Dozent: Maier, Prüfung: noch nicht bekannt

5 PR, 4 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Stoffplan: In diesem Tutorium sammeln die Teilnehmer Praxiserfahrung in einem angewandten Ingenieursprojekt. Sie beteiligen sich im Rahmen der „Formula Student“ an der Entwicklung eines Elektrorennwagens, etwa bei der Entwicklung eines Planetengetriebes, der Konstruktion eines Batteriepakets oder der Anfertigung eines Businessplans. Dabei üben sie besonders das selbständige Arbeiten, die Zusammenarbeit, Organisation und Kommunikation sowohl innerhalb des Fachteams (Elektrik, Fahrwerk usw.) als auch im Gesamtteam. Zudem wird die Anwendung der englischen Fachsprache trainiert, da die Formula Student komplett auf Englisch organisiert wird und alle Regelwerke ausschließlich auf Englisch vorliegen.

Vorkenntnisse: Je nach Themenvergabe. Grundkenntnisse in Englisch.

Literaturempfehlungen: Das gültige Reglement der Formula Student (www.fsaeonline.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>

- **Verdrängermaschinen für kompressible Medien** | PNr: 5384
Englischer Titel: Positive Displacement Machines for Compressible Media Machines for Compressible Media

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Fleige, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 120 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Verdrängermaschinen unterschiedlichster Art finden eine extrem breite Verwendung in der Industrie mit unterschiedlichsten Einsatzgebieten, z.B. in der Prozessgastechnik oder in Biogasanlagen. Um eine hohe Zuverlässigkeit der Verdrängermaschinen in diesen Bereichen gewährleisten zu können, ist die richtige Auswahl und Auslegung des geeigneten Maschinentyps für die jeweilige Anwendung entscheidend. Die hierzu notwendigen Grundkenntnisse sowie die Funktionsweisen und typischen Einsatzgebiete der verschiedenen Maschinentypen sollen in der Vorlesung vermittelt werden, wobei auch grundsätzlich zwischen Verdränger- und Turbomaschine differenziert wird. Qualifikationsziele Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – die Grundlagen der Fluidenergiemaschinen zu verstehen, – das Funktionsprinzip von Verdrängermaschinen und deren Einsatzgebiete zu kennen, – die Besonderheiten beim Betrieb und der Auslegung von Verdrängermaschinen zu verstehen, – die Unterschiede zu Turbomaschinen zu identifizieren.

Stoffplan: Inhalte – Einteilung Fluidenergiemaschinen, Einteilung Verdichter, Einsatzgebiete – Gemeinsame Grundlagen (Zustandsänderungen, Verdichtungsprozess, Schraubaum, Liefergrad, Wirkungsgrad, ...) – Funktionsprinzipien der Verdrängerverdichter (10 Bauarten) – Kennlinienvergleich von Turbo und Verdränger, Hochlauf – Leistungsdatenberechnung Roots- und Schraubenverdichter – Schwingungen, Schall, Regelung – Abnahmeregelungen und –messungen, technische Regelwerke

Vorkenntnisse: Thermodynamik

Literaturempfehlungen: O'Neill, P.A.: Industrial Compressors, Theory and Equipment. 1993 Davidson, J., Bertele, O.: Process Fan and Compressor Selection. MechE Guides for the Process Industries, 1995; Faragallah W.H., Surek D.: Rotierende Verdrängermaschinen. 2. Aufl, 2004; Fister, W.: Fluidenergiemaschinen. Band 1: 1984, Band 2: 1986. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Geplant ist eine Exkursion zur Aezener Maschinenfabrik (AM) einschließlich Leistungsmessungen am dortigen Prüfstand ("Block-Labor-Übung"). Die Vorlesung findet als Blockveranstaltung (i.d.R. 14-tägig) statt.

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale – Fach

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

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

Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen

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

• **Wärmeübertragung I**

| PNr: 5385

Englischer Titel: Heat Transfer I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Scharf, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit zwei AML- Laborversuchen als Studienleistung; fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse über die Mechanismen der Wärmeübertragung Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • aufbauend auf thermodynamischen Gesetzen die Mechanismen der Wärmeübertragung zu verstehen, • die passende Modellvorstellung für ein reales, wärmeübertragungstechnisches Problem zu finden und durch das Treffen geeigneter Annahmen eine Reduktion auf einen hinreichend genauen Lösungsansatz vorzunehmen, • Ansätze zur Lösung von Wärmeübertragungsproblemen durch Anwendung geeigneter Korrelationen quantitativ zu lösen und grundlegende wärmetechnische Auslegungen einfacher Wärmeübertrager durchzuführen. Die Kenntnisse versetzen die Studierenden in die Lage, Effizienzsteigerung, Verbesserung der Nachhaltigkeit und Maßnahmen zur Ressourcenschonung zu verstehen und umzusetzen.

Stoffplan: Inhalt: • Stationärer Wärmedurchgang • Wärmestrahlung • Instationäre Wärmeleitung • Wärmeübertragung an Rippen • Auslegung von Wärmeübertragern • Konvektiver Wärmetransport • Einführung in das Sieden und Kondensieren

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und II

Literaturempfehlungen: VDI-Wärmeatlas, 10. Aufl. Springer, 2006. H.D. Baehr / K. Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, 7. Aufl. Springer, 2010. J. Kopitz / W. Polifke: Wärmeübertragung 2. Aufl. Pearson Studium, 2010. Incropera, F.P.; Dewitt, D.P.; Bergman, T.L., Lavine, A.S.: Principles of heat and mass transfer, 7. Aufl., John Wiley & Sons Singapore Pte. Ltd., 2013.

Besonderheiten: keine

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

• **Wärmeübertragung II – Sieden und Kondensieren**

| PNr: 5385

Englischer Titel: Heat Transfer II – Boiling and Condensation

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Luo, Dozent: Luo, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse über die Mechanismen der Wärmeübertragung insbesondere für die technisch relevanten Vorgänge mit Phasenwechsel. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind Studierende in der Lage: – unterschiedliche Formen des Siedens und Kondensieren zu identifizieren und ihre Erscheinungsformen zu beschreiben, – den Mechanismus der Blasenbildung beim Sieden bzw.

der Tropfenbildung beim Kondensieren zu erklären, - Berechnungsgleichungen anzuwenden und wesentliche Einflussparameter darin zu erläutern, - Vorgänge beim Phasenwechsel von Gemischen zu beschreiben.

Stoffplan: Modulinhalte: - Thermodynamische Grundlagen und Stoffdaten - Behältersieden / Strömungssieden - Verdampferbauarten - Kondensation ruhender / strömender Dämpfe - Kondensatorbauarten

Vorkenntnisse: Wärmeübertragung I

Literaturempfehlungen: Stephan K, Wärmeübergang beim Kondensieren und beim Sieden, Berlin, Springer, 1988 Carey Van P, Liquid-Vapor Phase Change Phenomena, 2nd ed., New York, Taylor & Francis, 2008 Baehr HD, Stephan K, Wärme- und Stoffübertragung, 9. Aufl., Berlin, Springer, 2016 Martin H, Wärmeübertrager, Stuttgart, Thieme-Verlag, 1988 Schlünder EU, Martin H, Einführung in die Wärmeübertragung, 8. Aufl., Braunschweig, Vieweg, 1995. Bergmann T, Lavine A, Incropera FP, DeWitt DP, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, 7th ed., New York, Wiley & Sons, 2012 Kays W, Crawford M, Weigand B, Convective Heat and Mass Transfer, 4th ed., New York, McGraw-Hill, 2004 Polifke W, Kopitz J, Wärmeübertragung, 2. Aufl., München, Pearson Studium, 2009 Taylor R, Krishna R, Multicomponent Mass Transfer, New York, Wiley & Sons, 1993 Collier JG, Thome JR, Convective Boiling and Condensation, 3rd ed., Oxford, Clarendon Press, 1994 Thome JR (Editor-in-Chief), Encyclopedia of Two-Phase Heat Transfer and Flow (Part I & II), World Scientific, 2016

Besonderheiten: In die Übungen werden die Versuchsanlagen mit einbezogen, die am Institut für Thermodynamik zu Forschungszwecken betrieben werden.

- **Betriebsführung** | PNr: 3720
Englischer Titel: Management of Industrial Enterprises

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nyhuis, Dozent: Nyhuis, Betreuer: Hiller, Prüfung: Klausur (60min)

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale, mit Fallstudie zum Erhalt des 5. LP – SL Fallstudie

Lernziele: Vorlesung Betriebsführung vermittelt den Studierenden aus Ingenieurssicht Grundlagen auf Basis der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution).Die

Stoffplan: Unter Betriebsführung wird das Management der Prozessabläufe in Produktionsunternehmen verstanden. Die Vorlesung Betriebsführung vermittelt den Studierenden aus Ingenieurssicht Grundlagen auf Basis der Prozesskette (Planung, Beschaffung, Produktion, Distribution). Die Inhalte werden in Vorträgen vermittelt, anhand typischer Beispiele und Übungen demonstriert und in praxisnahen Gastvorlesungen vertieft. Der Kurs beinhaltet neben einer allgemeinen Einführung in die Betriebsführung die Grundlagen der Produkt-, Arbeits- und Produktionsstrukturplanung, der Produktionsplanung und -steuerung, des Supply Chain Management, der Beschaffung sowie der Distribution.

Vorkenntnisse: Interesse an Unternehmensführung und Logistik

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript (Druckversion in Vorlesung, pdf im stud.IP) Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, 8 überarbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München/Wien 2014

Besonderheiten: Die Vorlesung wird durch einzelne Übungen und Gastvorträge aus der Industrie ergänzt. Zudem wird die Vorlesung im Zuge der Anpassung der Credit Points um eine umfangreiche Fallstudie ergänzt, die in Gruppenarbeit zu bearbeiten ist und in einzelnen Übungseinheiten besprochen wird. Zum Bestehen der Prüfung ist sowohl die erfolgreiche Bearbeitung der Fallstudie als auch die erfolgreiche Teilnahme an der Klausurpflicht.

Webseite: <https://www.ifa.uni-hannover.de/ifa-lehre.html>

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

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach

Lernziele: Students will increase their knowledge of the structure and functions of electric drives and become more familiar with advanced literature.

Stoffplan: During the Journal Club, current publications in the field of electrical drive technology are worked out by the participants, presented and discussed in the seminar group. This provides both to deepen the subject matter of the lectures and to acquire and intensify the English technical language.

Vorkenntnisse: Necessary previous knowledge is the basics of electrical drive technology.

Literaturempfehlungen: Lecture notes

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

- **Projekt: Kabelseminar** | PNr: 3884
Englischer Titel: project: cable seminar

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Stemmler, Dozent: Stemmler, Prüfung: Seminarleistung

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

Arbeitsaufwand: 30 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Im Sommersemester 2024 findet das Kabelseminar vom 22.-23.05. statt.

Lernziele: Beim Seminar werden spannende Vorträge gehalten und Ihnen Einblicke in die Kabelindustrie ermöglicht

Stoffplan: Das Kabelseminar findet mit folgenden Schwerpunkten statt: Technologische und wirtschaftliche Herausforderungen der Energiewende; Herstellung und Eigenschaften von Energiekabeln; Stationäres und transientes Betriebsverhalten von Kabeln; Planung und Ausführung von AC Kabeltrassen im Höchstspannungsnetz; Herausforderung an HVDC Kabelsysteme: Von der Planung bis zum Betrieb; Grenzen und Herausforderungen bei der Legung von Hochspannungskabeln; Abnahme von Kabeln; Kabelprüfung; Inbetriebnahmeprüfung; Schadensanalyse von Kabeln und Garnituren; Berücksichtigung von Zustand und Lastprognose bei der Erneuerung städtischer Stromnetze; Kabellegemethoden in der Stadt; Erneuerung und Austausch von Gasaußendruckkabeln; Sicherheit im Kabeltiefbau; Haftung bei Leitungsschäden

Besonderheiten: Das Kabelseminar ist eine Veranstaltung des Instituts für elektrische Energiesysteme und fand 1972 zum ersten Mal bei Nexans (damals Kabel- und Metallwerke Gutehoffnungshütte AG) in Hannover statt. Das Seminar wendet sich an die Studierende der Leibniz Universität und der Hochschule Hannover sowie an berufserfahrene Ingenieure aus der Wirtschaft. Der erste Tag endet für die Seminarteilnehmer mit einem gemeinsamen Abendessen. Die Teilnahme am Seminar sowie an der Abendveranstaltung ist kostenlos.

Webseite: <https://www.ifes.uni-hannover.de/de/eev/lehre/lehveranstaltungen/kabelseminar>

- **Seminar: Didaktik für studentische Übungsleiter/-innen der Elektrotechnik und Informatik** | PNr: 3730
Englischer Titel: Didactic for Tutorials in Electrical Engineering and Computer Science

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Preißler, Dozent: Preißler, Betreuer: Preißler, Prüfung: Seminarleistung

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

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 90 h / Präsenz 28 h / Selbstlernen 62 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: unregelmäßig

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale - Fach – Die Veranstaltung setzt sich aus Gruppen-/Einzelübungen, Impulsvorträgen und praktischen Übungen zusammen, eine aktive Mitarbeit in den Übungen wird erwartet. Blocktermin: voraussichtlich im April 2024, jeweils ganztägig, genaue Informationen zum Termin entnehmen Sie bitte Stud.IP Zum Seminar gehört eine Nachbesprechung von 4 Std., welche im Mai/Juni stattfinden wird, und eine gegenseitige Hospitation. Max. 20 Studierende können teilnehmen, die Anmeldung erfolgt über Stud.IP

Lernziele: Lernpsychologischen Grundlagen benennen und erläutern. Einbeziehen dieser in Tutorien (Neurodidaktik, Lernstrategien etc.). Lernförderlichen Tutorinnen- und Tutorenverhaltens für die Lehrbereiche Elektrotechnik und Informatik bestimmen. Unterstützendes, lernförderliches Tutorinnen- und Tutorenverhalten in Veranstaltungen der Elektrotechnik und Informatik integrieren. Methodische und soziale Kompetenzen zur adäquaten Situationsbewältigung in Tutorien der Elektrotechnik und Informatik trainieren.

Stoffplan: Lernpsychologische Grundlagen für studentische Übungsleiter/-innen der Elektrotechnik und Informatik, Rolle als Übungsleiter/-in in der Elektrotechnik und Informatik, Methoden für Übungen, angemessenes Verhalten als studentische/-r Übungsleiter/-in.

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Werden in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

- **Technikrecht**

| PNr: ?

Englischer Titel: Law of Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

3 SE, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung und der Klausur kennen die Studierenden wesentliche Grundlagen des Technikrechts. Die Studierenden sind in der Lage den (beruflichen) Einsatz von Technik unter Berücksichtigung rechtlicher Anforderungen auszugestalten resp. rechtlich zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage hierbei rechtliche Problemfelder zu erkennen und grundlegende Anforderungen umzusetzen bzw. zu sehen, dass ggf. vertiefter rechtlicher Rat eingeholt werden sollte. In diesem Rahmen können sie sich mit Anwälten und Behörden/Gerichten in einer juristischen Fachsprache verständigen und besitzen die erforderlichen Grundkenntnisse, um sich in rechtliche Fragestellungen im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeiten vertieft einzuarbeiten. Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung „Technikrecht in der Praxis“ und der Studienleistung verfügen die Studierenden in exemplarischen Bereichen des Technikrechts über vertiefte Kenntnisse.

Stoffplan: In der Vorlesung „Technikrecht“ werden den Studierenden verschiedene Rechtsgebiete im Bürgerlichen Recht und im Öffentlichen Recht unter dem besonderen Blickwinkel des Einsatzes von Technik vermittelt. Neben allgemeinen Grundlagen ist dies im Rahmen des Bürgerlichen Rechts insb. eine vertiefende Darstellung des vertraglichen und gesetzlichen Haftungsrecht; Schwerpunkte hierbei sind das kaufrechtliche und werkvertragsrechtliche Gewährleistungsrecht einschließlich der VOB/B und dem Deliktsrecht, unter besonderer Berücksichtigung der Gefährdungshaftung (Produkt-, Anlagen- und Umwelthaftung). Im Rahmen des Immaterialgüterrechts werden das Urheber-, Patent-, Gebrauchsmuster-, Design-, Sortenschutz- und Markenrecht dargestellt. Im Rahmen des Öffentlichen Rechts wird das Immissionsschutz-, das Wasserschutz-, das Bodenschutz-, das Kreislaufwirtschafts-, das Gentechnologie- und das Produktsicherheitsrecht vertieft dargestellt. Weitere Themen sind insb. das Datenschutzrecht und das Recht im Rahmen neuer Arbeitsmethoden, insb. Building Information Modeling und Drohnen. In der Vorlesung „Technikrecht – in der Praxis“ werden den Studierenden verschiedene Rechtsgebiete des Technikrechts vertiefter dargestellt. Die Themen sollen insb. mit der Unterstützung von Gastdozenten aus der Praxis vermittelt werden.

Vorkenntnisse: Die vorherige Teilnahme an der Veranstaltung "Einführung in das Recht für Ingenieure" wird empfohlen.

Literaturempfehlungen: Die Vorlesung begleitende Materialien werden in StudIP zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: • i.d. Lehrveranstaltung „Technikrecht“ ist eine SL in Form einer Klausur (120 Minuten) zu erbringen – 4 LP • i.d. Lehrveranstaltung „Technikrecht – in der Praxis“ ist eine SL in Form einer Studienleistung (2 Seiten maschinell geschrieben) – 1 LP Sowohl die Vorlesung als auch die Studienleistungen werden im Winter- und Sommersemester als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Einzelne Themen sollen mit Unterstützung von Gastdozenten aus der Praxis vertieft werden. Die Veranstaltung „Technikrecht“ wird zusammen mit „Technikrecht – in der Praxis“ angeboten, für die eine weitere Studienleistung in Form einer Studienleistung erbracht werden soll. Aktuelle Informationen zur laufenden Veranstaltung in StudIP.

Webseite: <https://www.jura.uni-hannover.de/de/lehreexport/technikrecht/>

- **Transformation des Energiesystems**

| PNr: 3883

Englischer Titel: Transforming the Energy System

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Schöber, Hanke-Rauschenbach, Betreuer: Schöber, Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Nachweis

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

Arbeitsaufwand: 30 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester ab SS über 2 Semester

Lernziele: Ziele der Ringvorlesungen sind ein tieferes Verständnis bei der Erzeugung und Nutzung nachhaltiger Energien und Einblicke in die aktuelle Forschung zu erhalten sowie die Möglichkeit mit Experten zu diskutieren.

Stoffplan: Die Nutzung der Energie und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ist eines der wichtigsten Themen unserer Gesellschaft. Die Transformation eines im Wesentlichen auf fossilen Energieträgern beruhenden Energiesystems zu einem Energiesystem, das auf regenerative Energien setzt, wirft technische und gesellschaftliche Fragen auf. Die Ringvorlesung hat das Ziel ethische, historische, sozialwissenschaftliche sowie technische Fragestellungen zur aktuellen Transformation des deutschen Energiesystems zu erörtern, sowie Probleme und Lösungsansätze zu skizzieren. Hiermit werden Aspekte der Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (englisch: Sustainable Development Goals, SDGs) diskutiert, insbesondere das Ziel für eine bezahlbare und saubere Energie (SDG-7). Es werden Referenten aus verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen aus Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik eingeladen. Nach dem Vortrag erfolgt eine Diskussion, bei der alle Teilnehmer sich einzubringen können.

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: keine

Besonderheiten: Die Vorlesung findet im Sommersemester und Wintersemester an jeweils 7 Terminen in einem zweiwöchigen Rhythmus statt. Durch die Teilnahme an mind. 6 Veranstaltungen und einer zweiseitigen Belegarbeit (Zusammenfassung einer Veranstaltung) können sich Studierende der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik 1 LP als Tutorium anrechnen lassen. Es kann innerhalb eines Semesters die Prüfungsleistung erbracht werden.

Webseite: <https://www.energie.uni-hannover.de/de/information/veranstaltungen/ringvorlesung/>

- **Tutorium: LUHbots – Mobile Robotik** | PNr: 3880
Englischer Titel: Tutorial: LUHbots: Mobile Robotics

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Seel, **Dozent:** Seel, **Prüfung:** noch nicht bekannt

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach, Titel alt: Tutorium: LUHbots Mobile Robotik I

Lernziele: Ziel des Tutoriums ist es, praktische Erfahrungen im Bereich der mobilen Robotik sowie der projektbezogenen Teamarbeit zu erlangen. Fachliche Fragestellungen aus der Umgebungsnavigation, Perzeption und der mobilen Manipulation müssen gelöst werden. Durch die Mitarbeit in dem studentischen Robotik-Team LUHbots erhalten die Studierenden die Möglichkeit, in den Bereichen Bildverarbeitung, autonomes Fahren und Bahnplanung an aktuellen, industrierelevanten Aufgabenstellungen mitzuarbeiten. Als hardwaretechnische Grundlage dient die mobile Plattform YouBot, ergänzt um einen Fünf-Achs-Roboterarm mit Greifer und zusätzlicher Sensorik (z.B. Kamera und Laserscanner). Die Programmierung erfolgt unter Verwendung des Software-Frameworks ROS (Robot Operating System). Neben den programmiertechnischen Aufgaben bearbeiten die Studierenden zudem organisatorische Themen, wie Projektplanung, Sponsorenakquisition, Veranstaltungsbetreuung und Außendarstellung. Zusätzlich ist die Teilnahme an nationalen sowie internationalen Wettkämpfen in der RoboCup@work-Liga bei Erfolg möglich.

Vorkenntnisse: Programmiererfahrung, idealerweise in C oder C++, Robotik I, wünschenswert Robotik II oder RobotChallenge (imes).

Literaturempfehlungen: "Internetpräsenz LUHbots (<http://www.luhbots.de>) Programmierumgebung ROS (<http://wiki.ros.org>) Regelwerk Robocup@work (<http://www.robocupatwork.org>)"

Besonderheiten: Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit der Teamleitung sowie des betreuenden Professors belegt werden.

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

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

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Ortmaier, **Dozent:** Ortmaier, **Betreuer:** Warnecke, **Prüfung:** noch nicht bekannt

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

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach – Prüfungsform: schriftlich/mündlich

Lernziele: Das Modul vermittelt praktische Erfahrungen im Bereich Entrepreneurship. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einen Businessplan aufzustellen und haben ein Funktionsmuster für ein Produkt entwickelt, mit denen sie sich um weitere StartUp-Förderung bewerben können. Hierfür bringen Studierende (alleine oder im Team) eine konkrete Idee mit, die sie dann während des Tutoriums bis zu einem Funktionsmuster inklusive Gründungspapier (Businessplan) konkretisieren. Sie haben eine Idee für ein Produkt oder eine Dienstleistung aus dem Themenfeld Robotik und Automation und wollen diese im Rahmen Ihres Studiums weiter entwickeln? Dann nehmen Sie an diesem Tutorium teil und pitchen Ihre Idee vor einer Jury. Modulinhalt sind unternehmensspezifische Herangehensweisen für Start-ups (LeanStartUp, Produktentwicklung). Da hierbei nicht nur ingenieurwissenschaftliche Aufgaben im Fokus stehen, werden sie von internen und externen Experten (z.B. starting business, Institut für Unternehmensführung und Organisation der LUH) begleitet, die Ihnen einen Einblick in die Themengebiete agile Entwicklung, Patentwesen, Finanzen, Geschäftsmodell und dergleichen geben.

Vorkenntnisse: Teilnahme an einem Start-up Lab oder ähnliches Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Literaturempfehlungen: Blank: Das Handbuch für Startups Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen

Besonderheiten: Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit dem betreuenden Prüfer nach erfolgreichem Pitch vor einer Jury belegt werden. Selbstständige praktische Mitarbeit wird vorausgesetzt.

- **Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich** | PNr: 3865
Englischer Titel: Scientific methodology and soft skills in engineering and research

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Körner, Dozent: Körner, Betreuer: Körner, Prüfung: Seminarleistung

2 V + 1 Ü, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: Workload: Gesamt 120 h / Präsenz 42 h / Selbstlernen 78 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens (u.a. Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren, Zeit- und Selbstmanagement).

Stoffplan: - Recherche von und Umgang mit wissenschaftlicher Literatur - Schutzrecht - Planung und Durchführung wissenschaftlicher Experimente - Auswertung wissenschaftlicher Experimente (Visualisierung von Daten, Statistik) - Wissenschaftliches Schreiben - Wissenschaftliches Präsentieren - Zeit- und Selbstmanagement - Kommunikation und Konfliktmanagement

Vorkenntnisse: Diese Veranstaltung richtet sich an alle interessierten Studierenden verschiedener naturwissenschaftlicher Fachrichtungen, die schon an mindestens einem Projekt (mit)gearbeitet haben.

Besonderheiten: Die Übung findet in elektronischer Form statt. Dabei sind zu jedem Themenkomplex mit Hilfe der Vorlesungsunterlagen auf StudIP alle zwei Wochen Fragen zum Stoff zu bearbeiten. Des Weiteren ist einmalig im Semester als Hausaufgabe ein „extended Abstract“ (Umfang zwei A4 Seiten) nach vorgegebenen Rahmenbedingungen zu verfassen. Die Veranstaltung gilt nur als bestanden, wenn alle Tests erfolgreich absolviert (50% der Punkte) und die Hausaufgabe abgegeben wurde.

Technisches Wahlfach

Modul(gruppe)-Information: 5 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- **Dampfturbinen für heutige und zukünftige Energiesysteme** | PNr: 5361
Englischer Titel: Steam turbines for today's and future energy systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Dampfturbinen – mit Versuchen des AML als Studienleistung

Lernziele: Verständnis von: - Rolle von Dampfturbinen in heutigen und zukünftigen Energiesystemen - Stromerzeugung und Wärmebereitstellung mittels Dampfturbinen - Anwendungen, Komponenten und Bauweisen von Dampfturbinen - Grundkonzepte der Beschaufelung und Verlustmechanismen - Leistungsregelung zur Sicherstellung der Stabilität des elektrischen Netzes und variierenden Energiebedarfs - Betriebszustände

Stoffplan: Die Stromerzeugung mithilfe von Dampfturbinen deckt derzeit ca. 65% der weltweiten Gesamtenergieerzeugung ab. Die Lehrveranstaltung vermittelt praxisbezogene Einsatzbereiche, Funktionsweise und konstruktive Aspekte von Dampfturbinen. Folgende Themenschwerpunkte werden in der Vorlesung betrachtet: - Einsatzspektrum - Thermodynamischer Prozess - Arbeitsverfahren und Bauarten - Beschaufelungen - Leistungsregelung und Betriebszustände - Turbinenläufer und Turbinengehäuse - Systemtechnik und Regelung

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Strömungsmaschinen, Strömungsmechanik 1

Literaturempfehlungen: Literatur wird im Rahmen der ersten Vorlesung bekannt gegeben sowie Vorlesungsunterlagen.

Besonderheiten: Besichtigung des Zentrums für Energiewendetechnologien sowie Dampfturbinen- und Generatorfertigung von Siemens Energy in Mülheim an der Ruhr. Die Vorlesung und Übung findet in Absprache ein- oder zweiwöchig (Block) statt.

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

- **Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I)** | PNr: 3347
Englischer Titel: Electrical energy storage systems

- SS 2024 {Nur Prüfung}

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

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: keine besonderen Vorkenntnisse nötig

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

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

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

- **Projektmanagement am Praxisbeispiel – Konstruktion verfahrenstechnischer Apparate** | PNr: 8181
Englischer Titel: Project management for engineers - construction of process machinery

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Prüfung: mündl. Prüfung

1 V + 4 SE, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt die methodische Herangehensweise an Projekte, wie sie in der Industrie vorkommen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • konkrete Aufgaben mit den Methoden des Projektmanagements zu bearbeiten, • einen Wärmeübertrager zur Erfüllung seiner thermodynamischen Anforderungen auszulegen, • die Festigkeitsberechnung für einen Wärmeübertrager durchzuführen, • weitere Rahmenbedingungen mit hoher praktischer Relevanz (z. B. Montagebedingungen, Budget, Umgang mit Ressourcen, Umweltverträglichkeit gesetzliche Vorgaben und Teamfähigkeit) in die Planung eines Projektes mit einzubeziehen und den Ablauf industrieller Projekte durch gezielte Anwendung methodischer und sozialer Kompetenzen zu verbessern.

Stoffplan: Inhalt: • Vorträge zur methodischen Herangehensweise an ein Projekt • Inhaltliche Vorträge über Wärmeübertragerauslegung • Selbstständige Auslegung eines Wärmeübertragers • Konstruktion des Entwurfs und Nachrechnung hinsichtlich seiner Anforderungen in Betrieb, Wartung und Montage • Abschlusspräsentation und Abgabe des Komplettentwurfs in Form eines Berichts

Vorkenntnisse: Zwingend: Wärmeübertragung I; Empfohlen: Wärmeübertragung II, Kraftwerkstechnik I

Literaturempfehlungen: VdTÜV: TRD - Technische Regeln für Dampfkessel, Beuth-Verlag 2010

Besonderheiten: Schriftliche Ausarbeitung inkl. Präsentation und anschließender Diskussion für Anerkennung erforderlich. Begleitet wird die Veranstaltung vom Zentrum für Schlüsselkompetenzen (ZfSK). Vorlesungsbegleitend wird eine Sprechstunde nach Absprache angeboten.

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

• **Strömungsmechanik II** | PNr: 5350

Englischer Titel: Fluid Dynamics II

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

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Physik von Strömungen zu beschreiben und mit Hilfe von geeigneten Annahmen/Vereinfachungen technisch relevante Strömungsphänomene zu berechnen.

Stoffplan: Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen. Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik aus der Tensormechanik und Thermodynamik, (Nicht-)Newton'sche Fluide, Grenzschicht-Theorie, Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen, kompressible Strömungen, Potentialströmungen, Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse, Einführung in turbulente Strömungen

Vorkenntnisse: Strömungsmechanik I

Literaturempfehlungen: Spurk, A.: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989. Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997. Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1998. Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011. Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Keine

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

• **Verbrennungsmotoren II** | PNr: 5380

Englischer Titel: Internal Combustion Engines II

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

3 V + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der innermotorischen Prozesse von Verbrennungsmotoren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • aus den vertieften Kenntnissen Möglichkeiten für die Motorenentwicklung abzuleiten, • moderne Ansätze der motorischen Verbrennung zu erläutern, • aktuelle Fragestellungen aus der Praxis zu behandeln, • Lösungsansätze für Anforderungen der aktuellen Emissionsgesetzgebung zu diskutieren und zu entwickeln.

Stoffplan: Inhalte: • Ladungswechsel • Aufladung • Benzindirekteinspritzung • Homogene und teilhomogene Brennverfahren • Einspritzsysteme • Nutzfahrzeugmotoren • Gasmotoren • Motormesstechnik • Laborversuche zu Schadstoffemissionen und Prüfstandsautomatisierung

Vorkenntnisse: Verbrennungsmotoren I (zwingend nötig)

Literaturempfehlungen: Motortechnische Zeitschrift (MTZ) sowie Fachbücher Verbrennungsmotoren

Besonderheiten: Zum Modul gehört die aktive Teilnahme an zwei Motorprüfstandsversuchen. Die Prüfung enthält schriftlichen und mündlichen Anteil. Im mündlichen Teil wird eine Kurzpräsentation über ein selbstgewähltes aktuelles Thema aus dem Bereich der Verbrennungsmotoren verlangt. Hörsaalübungen sind in Vorlesung integriert.

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

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

- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 8016
Englischer Titel: Fuel Cells and Water Electrolysis

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

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

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

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

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

Besonderheiten: keine

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

- **Elektrische Bahnen (mit Journal Club)** | PNr: 3375
Englischer Titel: Electrical Traction with Journal Club

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Steffani, Dozent: Steffani, Prüfung: mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

• **Elektrische Energieversorgung II**

| PNr: 3306

Englischer Titel: Electric Power Systems II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

Stoffplan: Kennenlernen der verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung. Berechnung der thermischen und mechanischen Kurzschlussbeanspruchungen. Analyse der statischen und transienten Stabilität. Kennenlernen der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb, der prinzipiellen Wirkungsweisen von Netzschutzeinrichtungen, der Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung. Entstehung von zeitweiligen Überspannungen. Vorlesungsinhalte: 1. Sternpunktbehandlung 2. Thermische Kurzschlussfestigkeit 3. Mechanische Kurzschlussfestigkeit 4. Statische Stabilität 5. Transiente Stabilität 6. Netzregelung: Primärregelung 7. Netzregelung: Sekundärregelung 8. Netzregelung im Verbundbetrieb 9. Netzschutz 10. Leistungsflusssteuerung 11. Zeitweilige Überspannungen

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

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

Stoffplan: Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. 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/>

- Elektroakustik | PNr: 3550
Englischer Titel: Electroacoustics

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: früher: Elektroakustik II – ehemaliger Titel: Elektroakustik II; mit Seminarvortrag als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen unterschiedliche elektroakustische Wandlungsprinzipien (elektrodynamisch, elektrostatisch, etc.) sowie konkrete Wandlertypen (Kondensator-, Tauchspulen- und Bändchenmikrofon, etc.). Sie können elektroakustische Systeme mithilfe geeigneter Analogien in Ersatzschaltbilder überführen und so deren Betriebsverhalten charakterisieren. Die Studierenden können weiterhin die Richtcharakteristik von Wandlern beschreiben und kennen Grundlagen der akustischen Messtechnik sowie Kalibrierverfahren für elektroakustische Wandler.

Stoffplan: Elektromechanische und elektroakustische Analogien und Impedanzen; elektroakustische Wandlertypen (Schallempfänger und Schallsender); Richtcharakteristik; Messtechnik und Reziprozitätseichung.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der 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 Seminaufgaben durchgeführt.

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

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
 Frequenz: jährlich im WS
 Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.
 Lernziele: Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitative Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.
 Stoffplan: Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung
 Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 Arbeitsaufwand: 150 h
 mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
 Frequenz: jährlich im SS
 Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen.
 Lernziele: Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und Kühlungsmöglichkeiten qualitativ und quantitativ untersuchen und auslegen können.
 Stoffplan: Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen, unerwünschte Erwärmungseffekte bei stromdurchflossenen Leitern, dielektrischen und magnetischen Bauelementen, Thermisches Verhalten und Methoden der Kühlung elektrotechnischer und elektronischer Bauteile, anwendungsnahe Berechnungsverfahren und Schutzmaßnahmen
 Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Finite Elemente – Anwendungen in der Statik und Dynamik** | PNr: 5615
 Englischer Titel: Finite Element Applications in Structural Analysis

 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Rolfes, Dozent: Rolfes, 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: Im SoSe findet das Modul auf Deutsch und Englisch statt.
 Lernziele: Das Modul vermittelt den selbständigen Umgang mit einem kommerziellen Finite Elemente Programm. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studenten im Rechnerpraktikum an Hand von Beispielen das problemabhängige Vorgehen mit dem Programm Abaqus erlernt. Unterschiedliche Probleme wie das Stabilitätsversagen von Schalen und Platten, Schadensfälle infolge dynamischer Beanspruchung wie die Auslegung einer Crashbox und das Materialversagen bei Betonbauteilen und Stahlträgern werden beherrscht. Die theoretischen Grundlagen werden beherrscht.
 Stoffplan: - Vergleich verschiedener numerischer Lösungsverfahren - Stabilitätsprobleme in der Statik: z.B. Biegedrillknicken, Durchschlagprobleme, Schalen- und Plattenbeulen - Schadensfälle infolge dynamischer Beanspruchung: z.B. Resonanzversagen eines Stockwerkrahmens und verschiedene Stoßprobleme wie der Anprall

gegen ein Verkehrsschild oder die Auslegung einer Crashbox – Materialversagen bei Betonbauteilen, Elastomerlagern und Stahlträgern – Begleitende Aufarbeitung der theoretischen Grundlagen

Vorkenntnisse: Baumechanik, Numerische Mechanik

Literaturempfehlungen: Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: Rechnerpraktikum mit der Software ABAQUS.

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

- **Finite Elemente I** | PNr: 5614
Englischer Titel: Finite Elements I

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel: Finite Elements – Ehemaliger Titel: Finite Elemente I

Lernziele: Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die Finite Elemente Methode (FEM) als wichtiges Berechnungsverfahren für verschiedenste Ingenieur Anwendung bewährt. In "Finite Elemente I" werden die Grundlagen der Methode anhand linear elastischer Festkörper-Probleme behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – grundlegende Numerik der FEM zu verstehen und anwenden zu können – die FEM für Festkörpern bei kleinen Deformationen vollständig selbstständig implementieren zu können – Post-Processing verfahren zur Aufbereitung von Berechnungsergebnissen zu verstehen – die Qualität von Simulationsergebnissen zu bewerten

Stoffplan: – Einführung von kontinuumsmechanischen Grundlagen – Form- bzw. Ansatzfunktionen – Isoparametrische Elemente und numerische Integration – Definition und Diskretisierung von Randwertproblemen – Post-Processing und Fehlerabschätzung

Literaturempfehlungen: Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Elsevier, 2013 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Elsevier, 2013 Knothe, Wessels: Finite Elemente, eine Einführung für Ingenieure, Springer, 2008 Hughes: The Finite Element Method, Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover, 2012

Besonderheiten: Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Übungen und Praktika angeboten, in denen die im Unterricht vermittelten Methoden mit dem Finite-Elemente-Forschungsprogramm FEAP angewandt und programmiert werden.

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

- **Grundlagen der Akustik** | PNr: 3564
Englischer Titel: Fundamentals of Acoustics

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: früher: Elektroakustik I – ehemaliger Titel: Elektroakustik I; mit Seminarvortrag als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden können verschiedene akustische Wellenfelder mit und ohne räumliche Begrenzungen (Dukte) beschreiben und kennen deren physikalische Ausbreitungseigenschaften (Schallfeldimpedanzen und Schallenergie). Sie kennen Messmethoden, Phänomene und Modelle zur Raumakustik (Nachhallzeit, Raumimpulsantwort) und die grundlegenden Eigenschaften der Wellenausbreitung in Absorbern sowie das Anpassungsgesetz für den Übergang vom freien Wellenfeld in den Absorber. Neben der Entstehung des menschlichen Sprachklangs kennen die Studierenden weiterhin die grundlegende Funktionsweise des menschlichen Hörsinns sowie grundlegende Phänomene aus dem Bereich der monauralen und binauralen Psychoakustik.

Stoffplan: Wellengleichung und Wellenfelder; Hörner und Dukte; Dissipation, Reflexion, Brechung und Absorption von Schallwellen; Raumakustik; Sprachentstehung; Hörphysiologie und Psychoakustik

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Literaturempfehlungen: 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4)

Room Acoustics, H. Kuttruff, Elsevier. – 5) Psychoakustik, E. Zwicker, Springer. – 6) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

Besonderheiten: 1L der Übung wird als Seminarvortrag durchgeführt.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/Lehrveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/>

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 150 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung
Lernziele: Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.
Stoffplan: Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft
Vorkenntnisse: keine
Literaturempfehlungen: Skript
Besonderheiten: Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.
Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>
- **Hochspannungsgeräte I** | PNr: 3326
 Englischer Titel: High Voltage Apparatus I

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS
Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung
Lernziele: Die Studierenden erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.
Stoffplan: Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; – Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); – Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; – Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;
Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik
Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3
Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>
- **Hochspannungsgeräte II** | PNr: 3340
 Englischer Titel: High Voltage Apparatus II

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

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

Besonderheiten: Exkursion

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

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

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

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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>

- **Kabel in der elektrischen Energieversorgung** | PNr: 3362
Englischer Titel: Cables in Electric Power Systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Stemmler, **Dozent:** Stemmler, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Kabelseminar als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiekabel, die Physik der Hochspannungskabel, Schutzmaßnahmen, Erdung, Korrosionsschutz, Bauarten, mechanische und thermische Eigenschaften, Transport, Legung und Montage, Abschluss- und Verbindungstechnik, liberalisierter Strommarkt, die Auswirkungen des Wettbewerbs auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze. Des Weiteren sind genehmigungsrechtliche Fragen, die Planung von Kabelnetzen, die Wirtschaftlichkeit von Kabelanlagen, Kabelpläne, Fehlerortbestimmung, Messverfahren, Zuverlässigkeit, Zwischen- und Endverkabelung und Kabel- und Freileitungen Inhalte der Vorlesung. Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Nachrichtenkabeln: Glasfaserleitungen, Luftkabel auf Starkstromleitungen, Sekundärkabel in Hochspannungsanlagen, deren Herstellung und Verwendung. Sie kennen zudem die Beeinflussungsmöglichkeiten und Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen sowie die Kabellegung bei Luftkabel, Erd- oder Röhrenkabel. Sie verfügen Wissen über den liberalisierten Strommarkt mit seinen Auswirkungen auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze.

Stoffplan: Energie- und Nachrichtenkabel, Betrieb von Kabelnetzen, Schutzmaßnahmen, Korrosionsschutz, Umweltwirkungen, Wirtschaftlichkeit, Störungsstatistik, Planungskriterien, Stadt-, Regional-, Industrienetze, Sternpunktbehandlung, Kabelprüfung, Sicherheitsbestimmungen

Vorkenntnisse: Benötigte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung". Wünschenswerte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Elektrische Energieversorgung 1".

Literaturempfehlungen: Skript, Vorlesungsumdruck

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Pöhler, Werle, **Dozent:** Pöhler, Werle, **Betreuer:** Pöhler, Werle, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Poster-Session als Studienleistung

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>

- **Konstruktionswerkstoffe** | PNr: 5651
Englischer Titel: Materials Science and Engineering

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Qualifikationsziele: Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung elementarer und Vermittlung anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, • die Herstellung und Weiterverarbeitung von Werkstoffen zu Halbzeugen und Bauteilen zu beschreiben, • die für einen konstruktiven Einsatz notwendigen Werkstoffeigenschaften bzw. Kennwerte zu benennen, • die Leichtbaupotentiale verschiedener Werkstoffgruppen und von Verbundwerkstoffen zu identifizieren, • anhand von geforderten Eigenschaftsprofilen eine geeignete Werkstoffauswahl zu treffen.

Stoffplan: Inhalte des Moduls: Aufbauend auf den grundlegenden Vorlesungen Werkstoffkunde I und II werden Anwendungsbereiche und -grenzen, insbesondere von metallischen Konstruktionsmaterialien, aufgezeigt. Die Eigenschaften der Eisenwerkstoffe Stahl und Gusseisen sowie der Leichtmetalle Magnesium, Aluminium und Titan sowie deren Legierungen werden diskutiert. Darüber hinaus werden Verbundwerkstoffe, Keramiken und Polymere in Bezug auf Herstellung, Materialeigenschaften und Einsatzmöglichkeiten betrachtet. Damit wird ein Überblick über verfügbare Konstruktionswerkstoffe gegeben unter Beachtung der jeweiligen Besonderheiten für deren Einsatz.

Vorkenntnisse: Werkstoffkunde I und II

Literaturempfehlungen: • Vorlesungsumdruck • Bergmann: Werkstofftechnik I und II • Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft • Askeland: Materialwissenschaften. • Bargel, Schulz: Werkstofftechnik • Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es per Zugang über aus dem LUH-Netz unter www.springer.com eine Gratis-Online-Version

Besonderheiten: Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.

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

- **Kraftwerkstechnik II** | PNr: 5392
Englischer Titel: Power Plant Technology II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Prüfung: noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt, aufbauend auf Kraftwerkstechnik I, spezifische Kenntnisse über die System- und Betriebstechnik moderner Wärme- und Verbrennungskraftwerke. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende rechtliche, wirtschaftliche und umweltverträgliche Aspekte zu erläutern sowie abzuwägen, die für die Errichtung und den sicheren, effizienten und nachhaltigen Betrieb von Kraftwerken erforderlich sind, • die Hauptsysteme eines Dampfkraftwerks (Wasser-Dampf-Kreislauf, Brennstoff- und Feuerungssystem, Rauchgasreinigungssystem, Ver- und Entsorgungssystem) detailliert zu erklären und daraus Optimierungspotenziale für reale Anlagen abzuleiten, • die verschiedenen Betriebsarten und Systemdienstleistungen zur Sicherstellung der Stromerzeugung zu erläutern und daraus resultierende Herausforderungen im Rahmen der Energiewende zu bewerten und einen

tiefgreifenden Vergleich der verschiedenen Stromerzeugungsarten anhand gesellschaftsrelevanter Kriterien (z. B. Umweltverträglichkeit, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit) selbstständig durchzuführen.

Stoffplan: Inhalt: • Gesellschaftliche Anforderungen an Kraftwerke • Der Kraftwerkspark in der Energiewende • Systemtechnik moderner Großkraftwerke • Betriebstechnik moderner Großkraftwerke • Kraftwerksbetrieb

Vorkenntnisse: Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II, Zwingend: Kraftwerkstechnik I

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009 Effenberger, H.: Dampferzeugung, Springer-Verlag, Berlin 2000

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>

• **Leistungselektronik II** | PNr: 3338

Englischer Titel: Power Electronics II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

Vorkenntnisse: Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

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

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

• **Leistungshalbleiter und Ansteuerungen** | PNr: 3367

Englischer Titel: Power Semiconductors and Gate Drives

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

Stoffplan: – Unsymmetrischer p-n-Übergang – – p-s-n-Diode – – Raumladungszone und Sperrverhalten;

Sperrschichtkapazität – - Durchlassverhalten und Trägerspeichereffekt – - Zusammenhänge zwischen Abmessungen und elektrischen 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>

• **Maschinendynamik** | PNr: 5367
Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen durchführen und sind in der Lage: • Lineare mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden durch ihre Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise zu beschreiben • Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Spezielle Eigenschaften wie z.B. mehrfache Eigenwerte, Starrkörpermoden, Stabilität von Gleichgewichtslagen und Tilgereffekte zu erkennen • Das Systemverhalten in physikalischen und modalen Koordinaten zu beschreiben und den Zusammenhang beider Beschreibungsformen mit Hilfe der Modaltransformation zu erklären – Das Modell des Laval-Läufers einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung und Kreiseffekte

Stoffplan: Inhalte: – Eigenfrequenzen und Eigenvektoren – Orthogonalitätsbeziehungen, Modaltransformation – Lösung des Anfangswertproblems der freien Schwingungen – Berechnung erzwungener Schwingungen bei harmonischer, periodischer und beliebiger Anregung – Rotordynamik am Beispiel des Laval-Läufers – Stabilität und kritische Drehzahlen von Rotoren

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV

Literaturempfehlungen: Inman: Vibration with Control, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2017 Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, McGraw Hill, 2001 Geradin/Rixen: Mechanical Vibrations, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2015 Hagedorn/Otterbein: Technische Schwingungslehre, Springer-Verlag, 1987

Besonderheiten: Matlab-basierte Semesteraufgabe. Aufwand: 30 SWS

• **Mehrkörpersysteme** | PNr: 3217
Englischer Titel: Multibody Systems

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

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl (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>

- Mehrphasenströmungen | PNr: 5368
Englischer Titel: Multiphase flows

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse zur Berechnung der Strömungsfelder sowie des Wärme- und Stofftransports in mehrphasig durchströmten Apparaten, wie beispielweise einer Festkörperkolonne (fest/flüssig/gasförmig). Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls in der Lage: - Komplexe, mehrphasige Strömungen in verfahrenstechnischen Prozessen zu erläutern. - vereinfachende Annahmen zu treffen und die Prozesse mathematisch zu beschreiben. - Apparate und Anlagen für den Betrieb mit unterschiedlichen Fluiden und Betriebsbedingungen zu dimensionieren. - Modelle von in Fluiden suspendierten, partikelförmigen Feststoffen zu beschreiben und deren Auswirkungen auf die Strömung zu erläutern.

Stoffplan: Inhalte: - Mehrphasige Systeme und deren Modellierung - Grenzflächen und Stoffaustausch - Komplexe, mehrphasige Strömungen und deren Berechnung (z.B. Rohrströmungen) - Berechnung und Dimensionierung von Apparaten (z.B. Blasensäulen, Rieselfilmapparate) - Partikelbewegungen und Partikelmessstechnik - Reaktortechnik (z.B. Sauerstoffeintrag durch Blasenströmung)

Vorkenntnisse: Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I und II Strömungsmechanik I Thermodynamik I

Literaturempfehlungen: Brauer, Heinz. Grundlagen der Einphasen- und Mehrphasenströmungen. Vol. 2. Sauerländer, 1971. ISBN: 978-3-662-13212-8 M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer, Berlin, 2020; ISBN: 978-3-662-60392-5 W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg, 1983. ISBN: 978-3-8343-3329-2

Besonderheiten: Interaktives Übungsangebot, welches die Prototypenentwicklung und Charakterisierung von verfahrenstechnischen Apparaten für mehrphasige Systeme behandelt.

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

- Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen | PNr: 5371
Englischer Titel: Computational Fluid Dynamics I - Basics

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Numerische Strömungsmechanik I – Titel alt: Numerische Strömungsmechanik

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die Grundgleichungen der numerischen Strömungsmechanik zu beschreiben - die differentialgleichungen in Differenzengleichungen zu überführend - die Stabilität und Genauigkeit der Diskretisierungsverfahren zu analysieren - einen Eigenen Strömungslöser zu programmieren

Stoffplan: Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der numerischen Strömungssimulation. Der Schwerpunkt liegt dabei auf grundlegenden strömungsmechanischen Problemstellungen, die auf Anwendungen im Bereich der Turbomaschinen, der Flugzeugaerodynamik und der Biomedizintechnik übertragbar sind. Die Methodiken bei der Diskretisierung, der Modellierung, dem Aufstellen von Gleichungssystemen sowie deren Lösungsfindung werden vorgestellt und analysiert. In den Übungen werden die vorgestellten Verfahren mit Hilfe von Python programmiert und analysiert.

Vorkenntnisse: Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II; Wärmeübertragung I

Literaturempfehlungen: Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flow – The Fundamentals

of Computational Fluid Dynamics, Elsevier 2007; Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer 2008; Anderson: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill Education, 1995; Leschziner: Statistical Turbulence Modelling for Fluid Dynamics – Demystified, Imperial College Press, 2015;

Besonderheiten: Das TFD bietet in jedem Semester ein zulassungsbeschränktes CFD-Tutorium an. Das Tutorium lehrt in Ergänzung zur Vorlesung den Umgang mit industriellen Strömungslösungen.

- **Nutzung von Solarenergie**

| PNr: 3331

Englischer Titel: Use of Solar Energy

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

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

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

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

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Keine

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

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

- **Optimierung technischer Systeme**

| PNr: 3656

Englischer Titel: Optimisation of technical systems

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

- **Planung und Führung von elektrischen Netzen** | PNr: 3308
 Englischer Titel: Planning and Operation of Electric Power Systems
 – SS 2024 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Hofmann, Prüfung: mündl. Prüfung

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

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Elektrische Energieversorgung I

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

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

- **Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen** | PNr: 3366
 Englischer Titel: Control of Electrical Three-phase Machines
 – SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

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

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

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

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

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

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

• **Reliability and Risk Analysis** | PNr: 5637

Englischer Titel: Reliability and Risk Analysis

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Broggi, Dozent: Broggi, Beer, Betreuer: Broggi, Prüfung: noch nicht bekannt

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Titel alt: Zuverlässigkeits- und Risikoanalyse, VbP – Project work can be carried out individually or in small groups.

Lernziele: Students are familiarised with concepts of reliability and risk analysis of engineering systems and structures. They learn how take into account uncertainties in the loads, in the material and structural and system parameters and in the boundary conditions when analysing structures and systems. The influence of uncertainties on the behaviour and reliability of structures and systems is investigated. Fundamental as well as advanced concepts are discussed. Emphasis is put on efficient stochastic simulation techniques to enable the analysis of industry size structures and systems. In addition, the quantification of uncertain input parameters and the evaluation of stochastic results are discussed in order to convey a sense for a comprehensive reliability and risk assessment. After successful completion of the module students will be able to perform a reliability analysis of real-size structures and systems.

Stoffplan: – concepts of statistical estimation for input quantification and result evaluation; moment and maximum likelihood estimation, bootstrap methods, kernel density estimation – review of basic concepts of reliability analysis; First Order Reliability Method and Monte Carlo Simulation – advanced stochastic sampling concepts; importance sampling, subset sampling, line sampling – concepts for systems reliability estimation; fault tree analysis, survival signature approach – concepts of reliability based design – concepts of stochastic sensitivity analysis; local and global

Vorkenntnisse: – solid background in structural dynamics and mathematics, – solid programming skills in Matlab, – successful completion of the modules "Stochastik für Ingenieure" and "Computergestützte Numerik für Ingenieure"

Literaturempfehlungen: Alfredo H-S. Ang, Wilson H. Tang: Probability Concepts in Engineering: Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, Wiley, 2006 Douglas C. Montgomery (Autor), George C. Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley, 2013 Enrico Zio: The Monte Carlo Simulation Method for System Reliability and Risk Analysis, Springer, 2013

Besonderheiten: Prüfungsart: veranstaltungsbegleitende Prüfung

Webseite: <https://www.irz.uni-hannover.de/en/studies/courses/>

• **Rotorblatt-Entwurf für Windenergieanlagen** | PNr: 5631

Englischer Titel: Rotor Blade Design for Wind Turbines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Reuter, Dozent: Reuter, Prüfung: noch nicht bekannt

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: VbP – veranstaltungsbegleitende Prüfung und eine Studienleistung (Laborübung)

Lernziele: Dem Entwurf von Rotorblättern kommt bei der Entwicklung von Windenergieanlagen (WEA) eine besondere Bedeutung zu, da die Effizienz von WEA maßgeblich durch die Beschaffenheit ihrer Rotorblätter abhängt. In diesem Modul werden die Kerngebiete des Rotorblattentwurfs behandelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – die physikalischen Eigenschaften klassischer Materialien für den Einsatz bei Rotorblättern von WEA erläutern – die strukturellen Bauteile eines Rotorblatts benennen und ihre Funktionsweise erklären – geeignete Materialien für die einzelnen strukturellen Bauteile auswählen – die

klassische Laminattheorie und Versagensmodelle für Faserverbundwerkstoffe erklären – das mechanische Verhalten von Rotorblättern auf Basis von Balkenmodellen berechnen und analysieren – eine aerodynamische und strukturelle Auslegung im Hinblick auf Ertrags- oder Lastoptimierung durchführen und den Zusammenhang dieser beiden Entwurfszielgrößen einordnen – die Performanz von Rotorblättern einordnen – gängige Technologien für die Fertigung von Rotorblättern unterscheiden – Methoden der experimentellen Verifikation im Labor und im Freifeld erläutern

Stoffplan: – Historie der Rotorblattkonstruktion – Eigenschaften verwendeter Materialien – Mechanisches Verhalten von Faserverbundwerkstoffen – Klassische Laminattheorie und Balkenmodell für Rotorblätter – Aerodynamische und strukturelle Auslegung – Fertigungs- und Prüfverfahren – CompLAB: Labor zur Fertigung von Faserverbund-Bauteilen bis hin zu einem Modellrotorblatt von ca. 2 m Länge

Vorkenntnisse: Windenergietechnik I

Literaturempfehlungen: Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 Wiedemann, J.: Leichtbau, 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

Besonderheiten: Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig; das CompLAB findet in Kleingruppen innerhalb einer 4-tägigen Blockveranstaltung in Bremerhaven statt (die Unterkunft wird vom Institut finanziert); Modul ist auf 16 Teilnehmende limitiert (das Verfahren zur Auswahl der Teilnehmenden bei größerem Interesse wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben)

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

• **Steuerung und Regelung von Windenergieanlagen** | PNr: 5638

Englischer Titel: Control of Wind Turbines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Portfolio als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotetes Portfolio

Lernziele: In diesem Modul werden die Grundlagen für die Modellierung, Analyse und Reglersynthese linearer Systeme mit Fokus auf die Steuerung und Regelung von Windenergieanlagen vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – ein vereinfachtes dynamisches Modell einer Windenergieanlage (WEA) erstellen, – die Modellteile einer WEA mathematisch beschreiben, – die Systemeigenschaften einer WEA auf Basis eines dynamischen Modells analysieren, – die regelungstechnische Problematik einer WEA verstehen, – einen PID-Regler für die Pitchregelung entwerfen, – einen Regelalgorithmus für die digitale Implementierung vorbereiten.

Stoffplan: – Einführung in die Regelungstechnik – Modellierung dynamischer Systeme: Aufstellen linearer Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen, Zustandsraumdarstellung, dynamische Modellierung einer Windenergieanlage – Analyse dynamischer Systeme: Analyse im Frequenz- und Zeitbereich, Wurzelortskurven, Stabilitätsanalyse, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit – Reglerentwurf: Regelungstechnische Problematik einer Windenergieanlage, PID-Regelung und Parametereinstellung, Kaskadenregelung, individuelle Pitch-Regelung, Echtzeitimplementierung

Vorkenntnisse: – Mathematik: Matrizenalgebra, lineare Differentialgleichungen, Laplace- bzw. Fourier-Transformation – Physik: Klassische Mechanik, Elektrizitätslehre

Literaturempfehlungen: – Schneider, W.: Praktische Regelungstechnik – ein Lehr- und Übungsbuch für Nicht-Elektroniker, Vieweg + Teubner Verlag, aktuelle Auflage – Berger, M.: Grundkurs der Regelungstechnik, Books on Demand, aktuelle Auflage – Heier, S.: Windkraftanlagen – Systemauslegung, Netzintegration und Regelung, Vieweg + Teubner, aktuelle Auflage – Munteanu, I.; Bratcu, A.; Cutulis, N.; Ceanga, E.: Optional Control of Wind Energy Systems, Springer, aktuelle Auflage – Skript zur Vorlesung

Besonderheiten: keine

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

• **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I** | PNr: 5314

Englischer Titel: Basic Transport Phenomena

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Glasmacher, Prüfung: Klausur (90min)

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul vermittelt Lösungskompetenzen zur Bewältigung spezifischer Angaben in der Verfahrenstechnik. Den Schwerpunkt bilden konvektive und diffusive Stofftransportvorgänge, rheologische Gesetzmäßigkeiten in einphasigen Anwendungen sowie deren technische Umsetzung. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage: • Transportvorgänge zu erläutern, zu analysieren und unter Anwendung vereinfachender Überlegungen auf elementare und mathematisch einfacher zu behandelnde Zusammenhänge zurückzuführen. • Grundlagen zur Dimensionierung von Apparaten und Anlagen für stoffwandelnde Prozesse zu erläutern. • Grundlegende, technische Auslegung auf Basis der Prozessparameter durchzuführen.

Stoffplan: Inhalte: · Diffusion in ruhenden Medien · Wärme- & Stoffübergangstheorien · Chemische Reaktionen · Ausgleichsvorgänge · Strömungen in Röhren und ebenen Platten · Einphasige Strömungen in Füllkörperschichten · Disperse Systeme (stationär und instationär)

Vorkenntnisse: Thermodynamik I; Strömungsmechanik

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript; Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer Verlag Berlin 2020. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Anhand von Live-Experimenten werden praktische Kenntnisse vermittelt. Außerdem werden Kennwerte zur theoretischen Betrachtung von verfahrenstechnischen Prozessen generiert. Die Studierenden nutzen die experimentell generierten Kennwerte mit dem Ziel einen theoretisch-praktischen Bezug zwischen den vermittelten Grundlagen und den praktischen Applikationen herzustellen.

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

- **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik II** | PNr: 5315
Englischer Titel: Advanced Transport Phenomena
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Glasmacher, Dozent: Glasmacher, 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 im als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt industrielle Anwendungen chemischer, mechanischer und thermischer Verfahrenstechnik auf Basis der theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung „Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I“. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage: • Verfahrenstechnische Prozesse zu erläutern und in Teilprozesse zu zerlegen • Transport und Bilanzgleichungen für gekoppelte Impuls-, Wärme und Stoffströme aufstellen • Verfahrenstechnische Anlagen zu beschreiben und auszulegen • Die theoretischen Kompetenzen auf eine praktische Applikation anzuwenden

Stoffplan: Inhalte: • Wärmeübertragung • Kryokonservierung • Bioreaktoren • Austauschverfahren in der Medizintechnik • Membrantechnik • Lebensmittelverfahrenstechnik • Kunststofftechnik und Upcycling • Pharmaverfahrenstechnik

Vorkenntnisse: Thermodynamik II, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I, Strömungsmechanik I

Literaturempfehlungen: M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer, Berlin, 2020; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg, 2014 P. Böckh, T. Wetzel: Wärmeübertragung. Springer, Berlin, 2017 Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Im Rahmen der Übung werden Methoden zur Literatur- und Patentrecherche vermittelt, die im Anschluss zur Erarbeitung von selbst gewählten, fachbezogenen Themen angewendet werden. Des Weiteren werden die Grundlagen zum Erstellen & Vortragen von Präsentationen vermittelt. Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls ist die Teilnahme am Masterlabor Verfahrenstechnik nötig.

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

- **Triebstränge in Windenergieanlagen** | PNr: 5230
Englischer Titel: Power Trains in Wind Turbines
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Poll, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Triebstränge in Windkraftanlagen

Stoffplan: Die Veranstaltung gibt einen Einblick in die wesentlichen Funktionen einer Windenergieanlage. Dabei stehen besonders die Komponenten des Hauptantriebsstrangs im Vordergrund. Zu Beginn wird es einen allgemeinen Überblick über die Energiewandlung in einer Windkraftanlage geben. Weiterhin werden der Aufbau, die Auslegung und die konstruktive Gestaltung des Antriebsstrangs behandelt und unterschiedliche Bauformen werden vorgestellt. Neben dem Hauptantriebsstrang werden auch Einflüsse der Betriebsführung und der dazugehörigen Verstellmechanismen und -komponenten näher betrachtet. Darüber hinaus werden ebenfalls Grundlagen zu den Themen Wartung, Instandhaltung und Condition Monitoring vermittelt. Kompetenzprofil: Fachwissen 60 % Forschungs- und Problemlösungskompetenz: 10 % Planerische Kompetenz: 10 % Beurteilungskompetenz: 10 % Selbst- und Sozialkompetenz: 10 %

Vorkenntnisse: Grundlagen Maschinenbau

Literaturempfehlungen: Hau, Erich: Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 3. Auflage, Springer, 2002. Gasch, Robert et al.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb. 7. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, 2011.

Besonderheiten: Ein beträchtlicher Anteil der Vorlesung wird von Fachbereichsexperten aus der Industrie gehalten.

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

- **Verbrennungsmotoren I** | PNr: 5379
Englischer Titel: Internal Combustion Engines I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Dinkelacker, Prüfung: Klausur

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul vermittelt die Grundlagen zu Aufbau, Funktion und Berechnung des Verbrennungsmotors. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Funktionsweise von Otto- und Dieselmotoren im Detail zu erläutern, • einen Motor thermodynamisch und mechanisch zu berechnen, • ottomotorische und dieselmotorische Brennverfahren zu erläutern und im Detail zu charakterisieren.

Stoffplan: Inhalte: • Gesellschaftliche Einbindung von Verbrennungsmotoren • Konstruktiver Aufbau • Kreisprozesse • Grundlagen der Verbrennung • Otto- und Dieselmotoren • Motorkennfelder • Schadstoffe • Abgasnachbehandlung • Alternative Antriebskonzepte

Vorkenntnisse: Thermodynamik I

Literaturempfehlungen: Grohe, Russ: Otto- und Dieselmotoren (Vogel Fachbuchverlag, ab 14. Auflage); Todsen: Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag

Besonderheiten: Die Aufteilung Vorlesung / Hörsaalübung wird flexibel gewählt sein.

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

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

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

Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen

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

- **Windenergietechnik I**

| PNr: 5634

Englischer Titel: Wind Energy Technology I

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung Das Modul wird im Sommersemester nur auf Englisch mit dem Modultitel "Wind Energy Technology I" abgeben. "Windenergietechnik I" findet nur im WiSe statt!

Lernziele: This module is the first of two modules that introduce to the foundations of design, planning and operation of wind turbines. After successful completion of the module students can - explicate the components of a wind turbine and explain their functionalities, - explain the physics of the wind & calculate the energy yield for given boundary conditions, - conduct an aerodynamic design of rotor blades for optimum conditions, - utilize and explain the blade element method and the steady-state blade element momentum theory, - compare the behavior of fast and slow running turbines, - judge the significance of different loss types for different turbine configurations, - compile a power curve, - explicate different control strategies for power limitation, - judge scaling boundaries on the basis of the similarity theory, - explicate advantages and deficiencies of different drive train concepts, - explain the requirements of turbine certification, - describe different support structures of offshore wind turbines and explain their functionalities.

Stoffplan: - Introduction and history of wind turbine design - Wind physics and energy yield assessment - Aerodynamic, mechanical and electrical design of wind turbines, - Design of wind turbines according to Betz and Schmitz theory, - Characteristic diagrams and partial load behavior, - Compilation of a power curve, - Control strategies for power limitation, - Scaling and similarity theory - Offshore wind energy - Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln - Einige Aspekte der Offshore-Windenergie

Vorkenntnisse: -

Literaturempfehlungen: - Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013 - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

Besonderheiten: Excursion to a wind turbine manufacturer; in winter semester the course is given in German; lecture slides are in English. in summer semester the course is given in English.

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

- **Windenergietechnik II**

| PNr: 5639

Englischer Titel: Wind Energy Technology II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Reuter, Dozent: Reuter, Prüfung: mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung

Lernziele: Dieses Modul ist das zweite der beiden Module, die in die Grundlagen von Entwurf, Planung und Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) einführen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - dynamische Effekte bei WEA benennen und erläutern, - unter Einschränkungen die Struktur-dynamik einer WEA sowie maßgebende Eigenfrequenzen berechnen, - die instationäre Blattelement-Impulstheorie

erläutern, - eine Parametrisierung von Zertifizierungslastfällen und WEA mit geeigneter Software durchführen, - für ausgewählte Lastfälle die Belastungen auf Anlagenkomponenten im Rahmen einer Gesamtanlagensimulation berechnen und interpretieren, - eine Ermüdungsbemessung zu vorgegebenen Randbedingungen durchführen, - die Einwirkungen auf Offshore-WEA (OWEA) erläutern, - die Funktionsweise schwimmender OWEA erläutern, - die Vorgänge des integrierten Anlagenentwurfs beurteilen, - die Funktionsweise vertikalachsiger WEA erläutern.

Stoffplan: - Strukturdynamik von WEA - Instationäre Aerodynamik von WEA - Lastenrechnung und Zertifizierung - Konzepte zum Ermüdungsfestigkeits-Nachweis - Einwirkungen auf OWEA - Schwimmende Anlagenkonzepte - Vertikalachsige Windenergieanlagen - Integrierter Anlagenentwurf - Integrated turbine design

Vorkenntnisse: Wind Energy Technology I/Windenergietechnik I

Literaturempfehlungen: - Gasch, R.; Tvele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013 - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

Besonderheiten: Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig

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

- **Wärmepumpen und Kälteanlagen** | PNr: 5352
Englischer Titel: Heat pumps and refrigeration cycles

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen – ehemaliger Titel: Kälte- und Klimatechnik, mit Labor als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, - Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, - effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, - Anlagenkomponenten der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und - die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.

Stoffplan: Modulinhalt Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und Thermodynamik II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016 Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

Besonderheiten: Vorlesungsbegleitendes Labor

- **Zustandsdiagnose und Asset Management** | PNr: 3341
Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik –

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

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

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

Fachpraktikum

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Advanced Internship

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

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Studiendekanat Elektrotechnik und Informationstechnik, Ponick

- - Fachpraktikum -

| PNr: 9900

Englischer Titel: Internship

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: N.N., **Dozent:** N.N., **Prüfung:** noch nicht bekannt

20 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 720 h

mögl.Prüfungsarten: nicht angegeben

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: 16 Wochen Fachpraktikum entsprechend der Praktikantenordnung –

Stoffplan: Bitte wenden Sie sich bei Fragen zum Fachpraktikum an das Praktikantenamt <https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum/> oder an den Fachberater Prof. Egbert Baake (Baake(at)etp.uni-hannover.de)

Kapitel 5

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Kraftwerkstechnik PO20 (KW)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Power plant technology

Kompetenzfeld-Information: 30 LP, Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung "Kraftwerkstechnik" mit 25LP, besteht aus 5 Lehrveranstaltungen: - 3 Wahlpflichtveranstaltungen, - 2 Wahlveranstaltungen

Kraftwerkstechnik (Wahlpflichtmodule) PO20

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Power plant technology (Required)

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

- Gemisch- und Prozessthermodynamik

| PNr: 5372

Englischer Titel: Thermodynamics of phase equilibria and separation technology

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Kabelac, Prüfung: mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel (bis SS 2017): Thermodynamik der Gemische – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der Phasen- und der Reaktionsgleichgewichte von fluiden Gemischen ein, die grundlegend für viele Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik sind. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Basis für Gemisch-thermodynamische Berechnungen in eigenen Worten zu erläutern. - einige wichtige Berechnungsmodelle zu beschreiben. - anhand von Phasendiagramme für Komponentengemische Trennverfahren in erster Näherung auszulegen. - das passendste Trennverfahren für eine Trennaufgabe auszuwählen.

Stoffplan: Modulinhalt: - Phasendiagramme - Kanonische Zustandsgleichungen - Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption - Extraktion und Membran-Trennverfahren

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und Anwendungen; 16. Aufl. Berlin: Springer 2016. Stephan, P., Schaber, K., Stephan K., Mayinger, F.: Thermodynamik-Grundlagen und technische Anwendungen; 15. Aufl. Berlin: Springer 2013. Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate; Weinheim: Wiley-VCH 2001. Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulation; Weinheim: Wiley-VCH 2012.

Besonderheiten: Das Modul enthält einen ECTS als Studienleistung im Rahmen eines Labors

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

- Hochspannungsgeräte I

| PNr: 3326

Englischer Titel: High Voltage Apparatus I

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, 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>

• **Hochspannungstechnik II** | PNr: 3334

Englischer Titel: High Voltage Technique II

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

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

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

• **Kraftwerkstechnik II** | PNr: 5392

Englischer Titel: Power Plant Technology II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Prüfung: noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt, aufbauend auf Kraftwerkstechnik I, spezifische Kenntnisse über die System- und Betriebstechnik moderner Wärme- und Verbrennungskraftwerke. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende rechtliche, wirtschaftliche und umweltverträgliche Aspekte zu erläutern sowie abzuwägen, die für die Errichtung und den sicheren, effizienten und nachhaltigen Betrieb von Kraftwerken erforderlich sind, • die Hauptsysteme eines Dampfkraftwerks (Wasser-Dampf-Kreislauf, Brennstoff- und Feuerungssystem, Rauchgasreinigungssystem, Ver- und Entsorgungssystem) detailliert zu erklären und daraus Optimierungspotenziale für reale Anlagen abzuleiten, •

die verschiedenen Betriebsarten und Systemdienstleistungen zur Sicherstellung der Stromerzeugung zu erläutern und daraus resultierende Herausforderungen im Rahmen der Energiewende zu bewerten und einen tiefgreifenden Vergleich der verschiedenen Stromerzeugungsarten anhand gesellschaftsrelevanter Kriterien (z. B. Umweltverträglichkeit, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit) selbstständig durchzuführen.

Stoffplan: Inhalt: • Gesellschaftliche Anforderungen an Kraftwerke • Der Kraftwerkspark in der Energiewende • Systemtechnik moderner Großkraftwerke • Betriebstechnik moderner Großkraftwerke • Kraftwerksbetrieb

Vorkenntnisse: Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II, Zwingend: Kraftwerkstechnik I

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009 Effenberger, H.: Dampferzeugung, Springer-Verlag, Berlin 2000

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>

- **Maschinendynamik** | PNr: 5367
Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen durchführen und sind in der Lage: • Lineare mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden durch ihre Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise zu beschreiben • Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Spezielle Eigenschaften wie z.B. mehrfache Eigenwerte, Starrkörpermoden, Stabilität von Gleichgewichtslagen und Tilgereffekte zu erkennen • Das Systemverhalten in physikalischen und modalen Koordinaten zu beschreiben und den Zusammenhang beider Beschreibungsformen mit Hilfe der Modaltransformation zu erklären - Das Modell des Laval-Läufers einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung und Kreiseffekte

Stoffplan: Inhalte: - Eigenfrequenzen und Eigenvektoren - Orthogonalitätsbeziehungen, Modaltransformation - Lösung des Anfangswertproblems der freien Schwingungen - Berechnung erzwungener Schwingungen bei harmonischer, periodischer und beliebiger Anregung - Rotordynamik am Beispiel des Laval-Läufers - Stabilität und kritische Drehzahlen von Rotoren

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV

Literaturempfehlungen: Inman: Vibration with Control, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2017 Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, , McGraw Hill, 2001 Geradin/Rixen: Mechanical Vibrations, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2015 Hagedorn/Otterbein: Technische Schwingungslehre, Springer-Verlag, 1987

Besonderheiten: Matlab-basierte Semesteraufgabe. Aufwand: 30 SWS

- **Wärmepumpen und Kälteanlagen** | PNr: 5352
Englischer Titel: Heat pumps and refrigeration cycles

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen – ehemaliger Titel: Kälte- und Klimatechnik, mit Labor als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, - Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, - effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, - Anlagenkomponenten

der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und – die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.

Stoffplan: Modulinhalte Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und Thermodynamik II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016 Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

Besonderheiten: Vorlesungsbegleitendes Labor

Kraftwerkstechnik (Wahlmodule)

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Power plant technology (Optional)

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

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Studiendekanat Elektrotechnik und Informationstechnik

- **Projektmanagement am Praxisbeispiel – Konstruktion verfahrenstechnischer Apparate** | PNr: 8181
 Englischer Titel: Project management for engineers – construction of process machinery
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Prüfung: mündl. Prüfung

1 V + 4 SE, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt die methodische Herangehensweise an Projekte, wie sie in der Industrie vorkommen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- konkrete Aufgaben mit den Methoden des Projektmanagements zu bearbeiten,
- einen Wärmeübertrager zur Erfüllung seiner thermodynamischen Anforderungen auszulegen,
- die Festigkeitsberechnung für einen Wärmeübertrager durchzuführen,
- weitere Rahmenbedingungen mit hoher praktischer Relevanz (z. B. Montagebedingungen, Budget, Umgang mit Ressourcen, Umweltverträglichkeit gesetzliche Vorgaben und Teamfähigkeit) in die Planung eines Projektes mit einzubeziehen und den Ablauf industrieller Projekte durch gezielte Anwendung methodischer und sozialer Kompetenzen zu verbessern.

Stoffplan: Inhalt:

- Vorträge zur methodischen Herangehensweise an ein Projekt
- Inhaltliche Vorträge über Wärmeübertragerauslegung
- Selbstständige Auslegung eines Wärmeübertragers
- Konstruktion des Entwurfs und Nachrechnung hinsichtlich seiner Anforderungen in Betrieb, Wartung und Montage
- Abschlusspräsentation und Abgabe des Komplettentwurfs in Form eines Berichts

Vorkenntnisse: Zwingend: Wärmeübertragung I; Empfohlen: Wärmeübertragung II, Kraftwerkstechnik I

Literaturempfehlungen: VdTÜV: TRD – Technische Regeln für Dampfkessel, Beuth-Verlag 2010

Besonderheiten: Schriftliche Ausarbeitung inkl. Präsentation und anschließender Diskussion für Anerkennung erforderlich. Begleitet wird die Veranstaltung vom Zentrum für Schlüsselkompetenzen (ZFSK). Vorlesungsbegleitend wird eine Sprechstunde nach Absprache angeboten.

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

- **Strömungsmechanik II** | PNr: 5350
 Englischer Titel: Fluid Dynamics II
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Wolf, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Physik von Strömungen zu beschreiben und mit Hilfe von geeigneten Annahmen/Vereinfachungen technisch relevante Strömungsphänomene zu berechnen.

Stoffplan: Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen. Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik aus der Tensormechanik und Thermodynamik, (Nicht-)Newton'sche Fluide, Grenzschicht-Theorie, Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen, kompressible Strömungen, Potentialströmungen, Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse, Einführung in turbulente Strömungen

Vorkenntnisse: Strömungsmechanik I

Literaturempfehlungen: Spurk, A.: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989. Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997. Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1998. Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011. Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Keine

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

- **Verbrennungsmotoren II** | PNr: 5380
Englischer Titel: Internal Combustion Engines II

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

3 V + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der innermotorischen Prozesse von Verbrennungsmotoren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • aus den vertieften Kenntnissen Möglichkeiten für die Motorenentwicklung abzuleiten, • moderne Ansätze der motorischen Verbrennung zu erläutern, • aktuelle Fragestellungen aus der Praxis zu behandeln, • Lösungsansätze für Anforderungen der aktuellen Emissionsgesetzgebung zu diskutieren und zu entwickeln.

Stoffplan: Inhalte: • Ladungswechsel • Aufladung • Benzindirekteinspritzung • Homogene und teilhomogene Brennverfahren • Einspritzsysteme • Nutzfahrzeugmotoren • Gasmotoren • Motormesstechnik • Laborversuche zu Schadstoffemissionen und Prüfstandsautomatisierung

Vorkenntnisse: Verbrennungsmotoren I (zwingend nötig)

Literaturempfehlungen: Motortechnische Zeitschrift (MTZ) sowie Fachbücher Verbrennungsmotoren

Besonderheiten: Zum Modul gehört die aktive Teilnahme an zwei Motorprüfstandsversuchen. Die Prüfung enthält schriftlichen und mündlichen Anteil. Im mündlichen Teil wird eine Kurzpräsentation über ein selbstgewähltes aktuelles Thema aus dem Bereich der Verbrennungsmotoren verlangt. Hörsaalübungen sind in Vorlesung integriert.

- **Wärmepumpen und Kälteanlagen** | PNr: 5352
Englischer Titel: Heat pumps and refrigeration cycles

– SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Kabelac, **Prüfung:** Klausur

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen – ehemaliger Titel: Kälte- und Klimatechnik, mit Labor als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, - Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, - effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, - Anlagenkomponenten

der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und – die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.

Stoffplan: Modulinhalt Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und Thermodynamik II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016 Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

Besonderheiten: Vorlesungsbegleitendes Labor

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

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

- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 8016
Englischer Titel: Fuel Cells and Water Electrolysis

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

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

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

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

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

Besonderheiten: keine

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

- **Dampfturbinen für heutige und zukünftige Energiesysteme** | PNr: 5361
Englischer Titel: Steam turbines for today's and future energy systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: Titel alt: Dampfturbinen – mit Versuchen des AML als Studienleistung

Lernziele: Verständnis von: - Rolle von Dampfturbinen in heutigen und zukünftigen Energiesystemen - Stromerzeugung und Wärmebereitstellung mittels Dampfturbinen - Anwendungen, Komponenten und Bauweisen von Dampfturbinen - Grundkonzepte der Beschaufelung und Verlustmechanismen - Leistungsregelung zur Sicherstellung der Stabilität des elektrischen Netzes und variierenden Energiebedarfs - Betriebszustände

Stoffplan: Die Stromerzeugung mithilfe von Dampfturbinen deckt derzeit ca. 65% der weltweiten Gesamtenergieerzeugung ab. Die Lehrveranstaltung vermittelt praxisbezogene Einsatzbereiche, Funktionsweise und konstruktive Aspekte von Dampfturbinen. Folgende Themenschwerpunkte werden in der Vorlesung betrachtet: - Einsatzspektrum - Thermodynamischer Prozess - Arbeitsverfahren und Bauarten - Beschaufelungen - Leistungsregelung und Betriebszustände - Turbinenläufer und Turbinengehäuse - Systemtechnik und Regelung

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Strömungsmaschinen, Strömungsmechanik 1

Literaturempfehlungen: Literatur wird im Rahmen der ersten Vorlesung bekannt gegeben sowie Vorlesungsunterlagen.

Besonderheiten: Besichtigung des Zentrums für Energiewendetechnologien sowie Dampfturbinen- und Generatorfertigung von Siemens Energy in Mülheim an der Ruhr. Die Vorlesung und Übung findet in Absprache ein- oder zweiwöchig (Block) statt.

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

- **Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I)** | PNr: 3347
Englischer Titel: Electrical energy storage systems

- SS 2024 {Nur Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: keine besonderen Vorkenntnisse nötig

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

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

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

• **Finite Elemente I** | PNr: 5614
Englischer Titel: Finite Elements I

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel: Finite Elements – Ehemaliger Titel: Finite Elemente I

Lernziele: Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die Finite Elemente Methode (FEM) als wichtiges Berechnungsverfahren für verschiedenste Ingenieur Anwendung bewährt. In "Finite Elemente I" werden die Grundlagen der Methode anhand linear elastischer Festkörper-Probleme behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – grundlegende Numerik der FEM zu verstehen und anwenden zu können – die FEM für Festkörpern bei kleinen Deformationen vollständig selbstständig implementieren zu können – Post-Processing verfahren zur Aufbereitung von Berechnungsergebnissen zu verstehen – die Qualität von Simulationsergebnissen zu bewerten

Stoffplan: – Einführung von kontinuumsmechanischen Grundlagen – Form- bzw. Ansatzfunktionen – Isoparametrische Elemente und numerische Integration – Definition und Diskretisierung von Randwertproblemen – Post-Processing und Fehlerabschätzung

Literaturempfehlungen: Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Elsevier, 2013 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Elsevier, 2013 Knothe, Wessels: Finite Elemente, eine Einführung für Ingenieure, Springer, 2008 Hughes: The Finite Element Method, Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover, 2012

Besonderheiten: Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Übungen und Praktika angeboten, in denen die im Unterricht vermittelten Methoden mit dem Finite-Elemente-Forschungsprogramm FEAP angewandt und programmiert werden.

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

• **Gemisch- und Prozessthermodynamik** | PNr: 5372
Englischer Titel: Thermodynamics of phase equilibria and separation technology

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel (bis SS 2017): Thermodynamik der Gemische – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der Phasen- und der Reaktionsgleichgewichte von fluiden Gemischen ein, die grundlegend für viele Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik sind. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: – die Basis für Gemisch-thermodynamische

Berechnungen in eigenen Worten zu erläutern. – einige wichtige Berechnungsmodelle zu beschreiben. – anhand von Phasendiagramme für Komponentengemische Trennverfahren in erster Näherung auszulegen. – das passendste Trennverfahren für eine Trennaufgabe auszuwählen.

Stoffplan: Modulinhalt: – Phasendiagramme – Kanonische Zustandsgleichungen – Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient – Destillation und Rektifikation – Absorption, Gaswäsche und Adsorption – Extraktion und Membran-Trennverfahren

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und Anwendungen; 16. Aufl. Berlin: Springer 2016. Stephan, P., Schaber, K., Stephan K., Mayinger, F.: Thermodynamik-Grundlagen und technische Anwendungen; 15. Aufl. Berlin: Springer 2013. Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate; Weinheim: Wiley-VCH 2001. Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulation; Weinheim: Wiley-VCH 2012.

Besonderheiten: Das Modul enthält einen ECTS als Studienleistung im Rahmen eines Labors

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

• **Hochspannungsgeräte I** | PNr: 3326

Englischer Titel: High Voltage Apparatus I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik

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

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

• **Hochspannungsgeräte II** | PNr: 3340

Englischer Titel: High Voltage Apparatus II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

Stoffplan: Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation)

– Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) – Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) – Supraleitende Betriebsmittel – Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) – Isolationskoordination und Normen – Blitzschutz und EMV –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

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

Besonderheiten: Exkursion

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

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

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

- **Konstruktionswerkstoffe** | PNr: 5651
Englischer Titel: Materials Science and Engineering

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Qualifikationsziele: Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung elementarer und Vermittlung anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, • die Herstellung und Weiterverarbeitung von Werkstoffen zu Halbzeugen und Bauteilen zu beschreiben, • die für einen konstruktiven Einsatz notwendigen Werkstoffeigenschaften bzw. Kennwerte zu benennen, • die Leichtbaupotentiale verschiedener Werkstoffgruppen und von Verbundwerkstoffen zu identifizieren, • anhand von geforderten Eigenschaftsprofilen eine geeignete Werkstoffauswahl zu treffen.

Stoffplan: Inhalte des Moduls: Aufbauend auf den grundlegenden Vorlesungen Werkstoffkunde I und II werden Anwendungsbereiche und -grenzen, insbesondere von metallischen Konstruktionsmaterialien, aufgezeigt. Die Eigenschaften der Eisenwerkstoffe Stahl und Gusseisen sowie der Leichtmetalle Magnesium, Aluminium und Titan sowie deren Legierungen werden diskutiert. Darüber hinaus werden Verbundwerkstoffe, Keramiken und Polymere in Bezug auf Herstellung, Materialeigenschaften und Einsatzmöglichkeiten betrachtet. Damit wird ein Überblick über verfügbare Konstruktionswerkstoffe gegeben unter Beachtung der jeweiligen Besonderheiten für deren Einsatz.

Vorkenntnisse: Werkstoffkunde I und II

Literaturempfehlungen: • Vorlesungsumdruck • Bergmann: Werkstofftechnik I und II • Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft • Askeland: Materialwissenschaften. • Bargel, Schulz: Werkstofftechnik • Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es per Zugang über aus dem LUH-Netz unter www.springer.com eine Gratis-Online-Version

Besonderheiten: Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.

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

- **Kraftwerkstechnik II** | PNr: 5392
Englischer Titel: Power Plant Technology II
 - SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
 - Prüfer:** Scharf, **Dozent:** Scharf, **Prüfung:** noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt, aufbauend auf Kraftwerkstechnik I, spezifische Kenntnisse über die System- und Betriebstechnik moderner Wärme- und Verbrennungskraftwerke. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende rechtliche, wirtschaftliche und umweltverträgliche Aspekte zu erläutern sowie abzuwägen, die für die Errichtung und den sicheren, effizienten und nachhaltigen Betrieb von Kraftwerken erforderlich sind, • die Hauptsysteme eines Dampfkraftwerks (Wasser-Dampf-Kreislauf, Brennstoff- und Feuerungssystem, Rauchgasreinigungssystem, Ver- und Entsorgungssystem) detailliert zu erklären und daraus Optimierungspotenziale für reale Anlagen abzuleiten, • die verschiedenen Betriebsarten und Systemdienstleistungen zur Sicherstellung der Stromerzeugung zu erläutern und daraus resultierende Herausforderungen im Rahmen der Energiewende zu bewerten und einen tiefgreifenden Vergleich der verschiedenen Stromerzeugungsarten anhand gesellschaftsrelevanter Kriterien (z. B. Umweltverträglichkeit, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit) selbstständig durchzuführen.

Stoffplan: Inhalt: • Gesellschaftliche Anforderungen an Kraftwerke • Der Kraftwerkspark in der Energiewende • Systemtechnik moderner Großkraftwerke • Betriebstechnik moderner Großkraftwerke • Kraftwerksbetrieb

Vorkenntnisse: Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II, Zwingend: Kraftwerkstechnik I

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009 Effenberger, H.: Dampferzeugung, Springer-Verlag, Berlin 2000

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>

- **Maschinendynamik** | PNr: 5367
Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer:** Wallaschek, **Prüfung:** Klausur

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen durchführen und sind in der Lage: • Lineare mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden durch ihre Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise zu beschreiben • Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Spezielle Eigenschaften wie z.B. mehrfache Eigenwerte, Starrkörpermoden, Stabilität von Gleichgewichtslagen und Tilgereffekte zu erkennen • Das Systemverhalten in physikalischen und modalen Koordinaten zu beschreiben und den Zusammenhang beider Beschreibungsformen mit Hilfe der Modaltransformation zu erklären - Das Modell des Laval-Läufers einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung und Kreiseffekte

Stoffplan: Inhalte: - Eigenfrequenzen und Eigenvektoren - Orthogonalitätsbeziehungen, Modaltransformation

- Lösung des Anfangswertproblems der freien Schwingungen - Berechnung erzwungener Schwingungen bei harmonischer, periodischer und beliebiger Anregung - Rotordynamik am Beispiel des Laval-Läufers - Stabilität und kritische Drehzahlen von Rotoren

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV

Literaturempfehlungen: Inman: Vibration with Control, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2017 Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, , McGraw Hill, 2001 Geradin/Rixen: Mechanical Vibrations, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2015 Hagedorn/Otterbein: Technische Schwingungslehre, Springer-Verlag, 1987

Besonderheiten: Matlab-basierte Semesteraufgabe. Aufwand: 30 SWS

- **Mehrphasenströmungen** | PNr: 5368
Englischer Titel: Multiphase flows

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse zur Berechnung der Strömungsfelder sowie des Wärme- und Stofftransports in mehrphasig durchströmten Apparaten, wie beispielweise einer Festkörperkolonne (fest/flüssig/gasförmig). Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls in der Lage: - Komplexe, mehrphasige Strömungen in verfahrenstechnischen Prozessen zu erläutern. - vereinfachende Annahmen zu treffen und die Prozesse mathematisch zu beschreiben. - Apparate und Anlagen für den Betrieb mit unterschiedlichen Fluiden und Betriebsbedingungen zu dimensionieren. - Modelle von in Fluiden suspendierten, partikelförmigen Feststoffen zu beschreiben und deren Auswirkungen auf die Strömung zur erläutern.

Stoffplan: Inhalte: - Mehrphasige Systeme und deren Modellierung - Grenzflächen und Stoffaustausch - Komplexe, mehrphasige Strömungen und deren Berechnung (z.B. Rohrströmungen) - Berechnung und Dimensionierung von Apparaten (z.B. Blasensäulen, Rieselfilmapparate) - Partikelbewegungen und Partikelmessstechnik - Reaktortechnik (z.B. Sauerstoffeintrag durch Blasenströmung)

Vorkenntnisse: Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I und II Strömungsmechanik I Thermodynamik I

Literaturempfehlungen: Brauer, Heinz. Grundlagen der Einphasen- und Mehrphasenströmungen. Vol. 2. Sauerländer, 1971. ISBN: 978-3-662-13212-8 M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer, Berlin, 2020; ISBN: 978-3-662-60392-5 W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg, 1983. ISBN: 978-3-8343-3329-2

Besonderheiten: Interaktives Übungsangebot, welches die Prototypenentwicklung und Charakterisierung von verfahrenstechnischen Apparaten für mehrphasige Systeme behandelt.

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

- **Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen** | PNr: 5371
Englischer Titel: Computational Fluid Dynamics I - Basics

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Numerische Strömungsmechanik I – Titel alt: Numerische Strömungsmechanik

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die Grundgleichungen der numerischen Strömungsmechanik zu beschreiben - die differentialgleichungen in Differenzengleichungen zu überführend - die Stabilität und Genauigkeit der Diskretisierungsverfahren zu analysieren - einen Eigenen Strömungslöser zu programmieren

Stoffplan: Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der numerischen Strömungssimulation. Der Schwerpunkt liegt dabei auf grundlegenden strömungsmechanischen Problemstellungen, die auf Anwendungen im Bereich der Turbomaschinen, der Flugzeugaerodynamik und der Biomedizintechnik übertragbar sind. Die Methodiken bei der Diskretisierung, der Modellierung, dem Aufstellen von Gleichungssystemen sowie deren Lösungsfindung werden vorgestellt und analysiert. In den Übungen werden die vorgestellten Verfahren mit Hilfe von Python programmiert und analysiert.

Vorkenntnisse: Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II; Wärmeübertragung I

Literaturempfehlungen: Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flow – The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Elsevier 2007; Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer 2008; Anderson: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill Education, 1995; Leschziner: Statistical Turbulence Modelling for Fluid Dynamics – Demystified, Imperial College Press, 2015;

Besonderheiten: Das TFD bietet in jedem Semester ein zulassungsbeschränktes CFD-Tutorium an. Das Tutorium lehrt in Ergänzung zur Vorlesung den Umgang mit industriellen Strömungslösungen.

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

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

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

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

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Keine

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

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

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

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

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

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

• **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I**
Englischer Titel: Basic Transport Phenomena

| PNr: 5314

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul vermittelt Lösungskompetenzen zur Bewältigung spezifischer Angaben in der Verfahrenstechnik. Den Schwerpunkt bilden konvektive und diffusive Stofftransportvorgänge, rheologische Gesetzmäßigkeiten in einphasigen Anwendungen sowie deren technische Umsetzung. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage: • Transportvorgänge zu erläutern, zu analysieren und unter Anwendung vereinfachender Überlegungen auf elementare und mathematisch einfacher zu behandelnde Zusammenhänge zurückzuführen. • Grundlagen zur Dimensionierung von Apparaten und Anlagen für stoffwandelnde Prozesse zu erläutern. • Grundlegende, technische Auslegung auf Basis der Prozessparameter durchzuführen.

Stoffplan: Inhalte: · Diffusion in ruhenden Medien · Wärme- & Stoffübergangstheorien · Chemische Reaktionen · Ausgleichsvorgänge · Strömungen in Röhren und ebenen Platten · Einphasige Strömungen in Füllkörperschichten · Disperse Systeme (stationär und instationär)

Vorkenntnisse: Thermodynamik I; Strömungsmechanik

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript; Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer Verlag Berlin 2020. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Anhand von Live-Experimenten werden praktische Kenntnisse vermittelt. Außerdem werden Kennwerte zur theoretischen Betrachtung von verfahrenstechnischen Prozessen generiert. Die Studierenden nutzen die experimentell generierten Kennwerte mit dem Ziel einen theoretisch-praktischen Bezug zwischen den vermittelten Grundlagen und den praktischen Applikationen herzustellen.

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

• **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik II**
Englischer Titel: Advanced Transport Phenomena

| PNr: 5315

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Glasmacher, Dozent: Glasmacher, 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 im als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt industrielle Anwendungen chemischer, mechanischer und thermischer Verfahrenstechnik auf Basis der theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung „Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I“. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage: • Verfahrenstechnische Prozesse zu erläutern und in Teilprozesse zu zerlegen • Transport und Bilanzgleichungen für gekoppelte Impuls-, Wärme und Stoffströme aufstellen • Verfahrenstechnische Anlagen zu beschreiben und auszulegen • Die theoretischen Kompetenzen auf eine praktische Applikation anzuwenden

Stoffplan: Inhalte: • Wärmeübertragung • Kryokonservierung • Bioreaktoren • Austauschverfahren in der Medizintechnik • Membrantechnik • Lebensmittelverfahrenstechnik • Kunststofftechnik und Upcycling • Pharmaverfahrenstechnik

Vorkenntnisse: Thermodynamik II, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I, Strömungsmechanik I

Literaturempfehlungen: M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer, Berlin, 2020; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg, 2014 P. Böckh, T. Wetzel: Wärmeübertragung. Springer, Berlin, 2017 Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Im Rahmen der Übung werden Methoden zur Literatur- und Patentrecherche vermittelt, die im Anschluss zur Erarbeitung von selbst gewählten, fachbezogenen Themen angewendet werden. Des Weiteren werden die Grundlagen zum Erstellen & Vortragen von Präsentationen vermittelt. Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls ist die Teilnahme am Masterlabor Verfahrenstechnik nötig.

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

- **Triebstränge in Windenergieanlagen** | PNr: 5230
 Englischer Titel: Power Trains in Wind Turbines

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 150 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im WS
Bemerkungen: ehemaliger Titel: Triebstränge in Windkraftanlagen
Stoffplan: Die Veranstaltung gibt einen Einblick in die wesentlichen Funktionen einer Windenergieanlage. Dabei stehen besonders die Komponenten des Hauptantriebsstrangs im Vordergrund. Zu Beginn wird es einen allgemeinen Überblick über die Energiewandlung in einer Windkraftanlage geben. Weiterhin werden der Aufbau, die Auslegung und die konstruktive Gestaltung des Antriebsstrangs behandelt und unterschiedliche Bauformen werden vorgestellt. Neben dem Hauptantriebsstrang werden auch Einflüsse der Betriebsführung und der dazugehörigen Verstellmechanismen und -komponenten näher betrachtet. Darüber hinaus werden ebenfalls Grundlagen zu den Themen Wartung, Instandhaltung und Condition Monitoring vermittelt. Kompetenzprofil: Fachwissen 60 % Forschungs- und Problemlösungskompetenz: 10 % Planerische Kompetenz: 10 % Beurteilungskompetenz: 10 % Selbst- und Sozialkompetenz: 10 %
Vorkenntnisse: Grundlagen Maschinenbau
Literaturempfehlungen: Hau, Erich: Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 3. Auflage, Springer, 2002. Gasch, Robert et al.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb. 7. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, 2011.
Besonderheiten: Ein beträchtlicher Anteil der Vorlesung wird von Fachbereichsexperten aus der Industrie gehalten.
Webseite: <https://www.imkt.uni-hannover.de>

- **Verbrennungsmotoren I** | PNr: 5379
 Englischer Titel: Internal Combustion Engines I

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

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: Klausur
Frequenz: jährlich im WS
Lernziele: Das Modul vermittelt die Grundlagen zu Aufbau, Funktion und Berechnung des Verbrennungsmotors. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Funktionsweise von Otto- und Dieselmotoren im Detail zu erläutern, • einen Motor thermodynamisch und mechanisch zu berechnen, • ottomotorische und dieselmotorische Brennverfahren zu erläutern und im Detail zu charakterisieren.
Stoffplan: Inhalte: • Gesellschaftliche Einbindung von Verbrennungsmotoren • Konstruktiver Aufbau • Kreisprozesse • Grundlagen der Verbrennung • Otto- und Dieselmotoren • Motorkennfelder • Schadstoffe • Abgasnachbehandlung • Alternative Antriebskonzepte
Vorkenntnisse: Thermodynamik I
Literaturempfehlungen: Grohe, Russ: Otto- und Dieselmotoren (Vogel Fachbuchverlag, ab 14. Auflage); Todsen: Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag
Besonderheiten: Die Aufteilung Vorlesung / Hörsaalübung wird flexibel gewählt sein.
Webseite: <http://www.itv.uni-hannover.de>

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
Arbeitsaufwand: 150 h
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
Frequenz: jährlich im SS
Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung
Lernziele: Das Modul vertieft die grundlegenden und spezifischen Kenntnisse über Wasserkraftgeneratoren.

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

Stoffplan: Grundlage Wasserkraftwerke Energienetze und Systembetrachtung Große und kleine Wasserkraftwerke Pumpspeicherkraftwerke Komponenteneines Wasserkraftwerkes Hydromechanical Komponenten Turbine • Kaplan-turbinen • Francisturbinen • 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>

• **Zustandsdiagnose und Asset Management**

| PNr: 3341

Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: Klausur (120min)

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik –

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

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

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

Kapitel 6

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Energieversorgung PO20 (EV)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Energy supply

Kompetenzfeld-Information: 25 LP, Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung 'Energieversorgung' mit 25LP, besteht aus 6 Lehrveranstaltungen: - 3 Wahlpflichtveranstaltungen, - 2 Wahlveranstaltungen

Energieversorgung (Wahlpflichtmodule) PO20

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Energy supply (Required)

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

- Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen

| PNr: 3309

Englischer Titel: Transients in Electric Power Systems

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

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

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

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

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

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

- **Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I)** | PNr: 3347
Englischer Titel: Electrical energy storage systems

- SS 2024 {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: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I – mit Laborübung als Studienleistung; Studierende, die ihr Bachelor-Studium an der LUH abgeschlossen haben, können eine Ersatzwahl beim Prüfungsausschuss beantragen – 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 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

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

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

- **Kraftwerkstechnik II** | PNr: 5392
Englischer Titel: Power Plant Technology II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Prüfung: noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt, aufbauend auf Kraftwerkstechnik I, spezifische Kenntnisse über die System- und Betriebstechnik moderner Wärme- und Verbrennungskraftwerke. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende rechtliche, wirtschaftliche und umweltverträgliche Aspekte zu erläutern sowie abzuwägen, die für die Errichtung und den sicheren, effizienten und nachhaltigen Betrieb von Kraftwerken erforderlich sind, • die Hauptsysteme eines Dampfkraftwerks (Wasser-Dampf-Kreislauf, Brennstoff- und Feuerungssystem, Rauchgasreinigungssystem, Ver- und Entsorgungssystem) detailliert zu erklären und daraus Optimierungspotenziale für reale Anlagen abzuleiten, • die verschiedenen Betriebsarten und Systemdienstleistungen zur Sicherstellung der Stromerzeugung zu erläutern und daraus resultierende Herausforderungen im Rahmen der Energiewende zu bewerten und einen tiefgreifenden Vergleich der verschiedenen Stromerzeugungsarten anhand gesellschaftsrelevanter Kriterien (z. B. Umweltverträglichkeit, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit) selbstständig durchzuführen.

Stoffplan: Inhalt: • Gesellschaftliche Anforderungen an Kraftwerke • Der Kraftwerkspark in der Energiewende • Systemtechnik moderner Großkraftwerke • Betriebstechnik moderner Großkraftwerke • Kraftwerksbetrieb

Vorkenntnisse: Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II, Zwingend: Kraftwerkstechnik I

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009 Effenberger, H.: Dampferzeugung, Springer-Verlag, Berlin 2000

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>

- **Planung und Führung von elektrischen Netzen** | PNr: 3308
 Englischer Titel: Planning and Operation of Electric Power Systems
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Hofmann, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Elektrische Energieversorgung I

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

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

Energieversorgung (Wahlmodule)

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Energy supply (Optional)

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

Modul(gruppe)-Ansprechpartner: Studiendekanat Elektrotechnik und Informationstechnik

- **Strömungsmechanik II** | PNr: 5350
 Englischer Titel: Fluid Dynamics II
 - SS 2024 {Nur Prüfung}
 - Prüfer: Wolf, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Physik von Strömungen zu beschreiben und mit Hilfe von geeigneten Annahmen/Vereinfachungen technisch relevante Strömungsphänomene zu berechnen.

Stoffplan: Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen. Herleitung der Grundgleichungen der

Strömungsmechanik aus der Tensormechanik und Thermodynamik, (Nicht-)Newtonsche Fluide, Grenzschicht-Theorie, Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen, kompressible Strömungen, Potentialströmungen, Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse, Einführung in turbulente Strömungen

Vorkenntnisse: Strömungsmechanik I

Literaturempfehlungen: Spurk, A.: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989. Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997. Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1998. Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011. Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Keine

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

Lernziele: Die Studierenden erlernen auf das Drehstromsystem zugeschnittene mathematische Modelle und Lösungsverfahren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Computerprogrammen zu arbeiten und können - Ausgleichsvorgänge in Netzen interpretieren und den Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen beschreiben - modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger für die Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden - elektrische Betriebsmittel mathematisch für Simulationen im Zeitbereich beschreiben - Ausgleichsvorgänge nach Schaltvorgängen und Netzfehlern berechnen - die Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen formulieren - das Erweitertes 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/>

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

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

- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 8016
Englischer Titel: Fuel Cells and Water Electrolysis

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

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

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

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

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

Besonderheiten: keine

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

- **Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I)** | PNr: 3347
Englischer Titel: Electrical energy storage systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: keine besonderen Vorkenntnisse nötig

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

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

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Kranz, Dozent: Kranz, Betreuer: Kranz, Prüfung: Klausur (90min)

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Ent-

wicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

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

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Skript

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

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

• **Hochspannungsgeräte I** | PNr: 3326
Englischer Titel: High Voltage Apparatus I

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik

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

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

• **Hochspannungsgeräte II** | PNr: 3340
Englischer Titel: High Voltage Apparatus II

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

Stoffplan: Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation)

– Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) – Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) – Supraleitende Betriebsmittel – Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) – Isolationskoordination und Normen – Blitzschutz und EMV –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

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

Besonderheiten: Exkursion

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

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

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

- **Kabel in der elektrischen Energieversorgung** | PNr: 3362
Englischer Titel: Cables in Electric Power Systems

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Kabelseminar als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiekabel, die Physik der Hochspannungskabel, Schutzmaßnahmen, Erdung, Korrosionsschutz, Bauarten, mechanische und thermische Eigenschaften, Transport, Legung und Montage, Abschluss- und Verbindungstechnik, liberalisierter Strommarkt, die Auswirkungen des Wettbewerbs auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze. Des Weiteren sind genehmigungsrechtliche Fragen, die Planung von Kabelnetzen, die Wirtschaftlichkeit von Kabelanlagen, Kabelpläne, Fehlerortbestimmung, Messverfahren, Zuverlässigkeit, Zwischen- und Endverkabelung und Kabel- und Freileitungen Inhalte der Vorlesung. Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Nachrichtenkabeln: Glasfaserleitungen, Luftkabel auf Starkstromleitungen, Sekundärkabel in Hochspannungsanlagen, deren Herstellung und Verwendung. Sie kennen zudem die Beeinflussungsmöglichkeiten und Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen sowie die Kabellegung bei Luftkabel, Erd- oder Röhrenkabel. Sie verfügen Wissen über den liberalisierten Strommarkt mit seinen Auswirkungen auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze.

Stoffplan: Energie- und Nachrichten-kabel, Betrieb von Kabelnetzen, Schutzmaßnahmen, Korrosionsschutz, Umweltwirkungen, Wirtschaftlichkeit, Störungsstatistik, Planungskriterien, Stadt-, Regional-, Industrienetze, Sternpunktbehandlung, Kabelprüfung, Sicherheitsbestimmungen

Vorkenntnisse: Benötigte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung". Wünschenswerte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Elektrische Energieversorgung 1".

Literaturempfehlungen: Skript, Vorlesungsumdruck

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Pöhler, Werle, **Dozent:** Pöhler, Werle, **Betreuer:** Pöhler, Werle, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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>

- **Kraftwerkstechnik II** | PNr: 5392
Englischer Titel: Power Plant Technology II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Scharf, **Dozent:** Scharf, **Prüfung:** noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt, aufbauend auf Kraftwerkstechnik I, spezifische Kenntnisse über die System- und Betriebstechnik moderner Wärme- und Verbrennungskraftwerke. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende rechtliche, wirtschaftliche und umweltverträgliche Aspekte zu erläutern sowie abzuwägen, die für die Errichtung und den sicheren, effizienten und nachhaltigen Betrieb von Kraftwerken erforderlich sind, • die Hauptsysteme eines Dampfkraftwerks (Wasser-Dampf-Kreislauf, Brennstoff- und Feuerungssystem, Rauchgasreinigungssystem, Ver- und Entsorgungssystem) detailliert zu erklären und daraus Optimierungspotenziale für reale Anlagen abzuleiten, • die verschiedenen Betriebsarten und Systemdienstleistungen zur Sicherstellung der Stromerzeugung zu erläutern und daraus resultierende Herausforderungen im Rahmen der Energiewende zu bewerten und einen tiefgreifenden Vergleich der verschiedenen Stromerzeugungsarten anhand gesellschaftsrelevanter Kriterien (z. B. Umweltverträglichkeit, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit) selbstständig durchzuführen.

Stoffplan: Inhalt: • Gesellschaftliche Anforderungen an Kraftwerke • Der Kraftwerkspark in der Energiewende
• Systemtechnik moderner Großkraftwerke • Betriebstechnik moderner Großkraftwerke • Kraftwerksbetrieb

Vorkenntnisse: Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II, Zwingend: Kraftwerkstechnik I

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009 Effenberger, H.: Dampferzeugung, Springer-Verlag, Berlin 2000

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>

- **Maschinendynamik** | PNr: 5367
Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen durchführen und sind in der Lage: • Lineare mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden durch ihre Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise zu beschreiben • Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Spezielle Eigenschaften wie z.B. mehrfache Eigenwerte, Starrkörpermoden, Stabilität von Gleichgewichtslagen und Tilgereffekte zu erkennen • Das Systemverhalten in physikalischen und modalen Koordinaten zu beschreiben und den Zusammenhang beider Beschreibungsformen mit Hilfe der Modaltransformation zu erklären - Das Modell des Laval-Läufers einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung und Kreiseffekte

Stoffplan: Inhalte: - Eigenfrequenzen und Eigenvektoren - Orthogonalitätsbeziehungen, Modaltransformation - Lösung des Anfangswertproblems der freien Schwingungen - Berechnung erzwungener Schwingungen bei harmonischer, periodischer und beliebiger Anregung - Rotordynamik am Beispiel des Laval-Läufers - Stabilität und kritische Drehzahlen von Rotoren

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV

Literaturempfehlungen: Inman: Vibration with Control, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2017 Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, , McGraw Hill, 2001 Geradin/Rixen: Mechanical Vibrations, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2015 Hagedorn/Otterbein: Technische Schwingungslehre, Springer-Verlag, 1987

Besonderheiten: Matlab-basierte Semesteraufgabe. Aufwand: 30 SWS

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

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

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

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

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Keine

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

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

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

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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

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

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hofmann, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Im Rahmen des Moduls ist eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnis 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). Nachbil-

derung 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/>

• **Regelungstechnik II**

| PNr: 3223

Englischer Titel: Automatic Control II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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 Hausübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

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, Regelung mit I-Anteil Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov) Optimale Regelung Optimale Schätzung Grundlagen der modellprädiktiven Regelung

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I

Literaturempfehlungen: João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018. Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7. H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007. H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007.

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

• **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I**

| PNr: 5314

Englischer Titel: Basic Transport Phenomena

- SS 2024 {Nur Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul vermittelt Lösungskompetenzen zur Bewältigung spezifischer Angaben in der Verfahrenstechnik. Den Schwerpunkt bilden konvektive und diffusive Stofftransportvorgänge, rheologische Gesetzmäßigkeiten in einphasigen Anwendungen sowie deren technische Umsetzung. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage: • Transportvorgänge zu erläutern, zu analysieren und unter Anwendung vereinfachender Überlegungen auf elementare und mathematisch einfacher zu behandelnde Zusammenhänge zurückzuführen. • Grundlagen zur Dimensionierung von Apparaten und Anlagen für stoffwandelnde Prozesse zu erläutern. • Grundlegende, technische Auslegung auf Basis der Prozessparameter durchzuführen.

Stoffplan: Inhalte: · Diffusion in ruhenden Medien · Wärme- & Stoffübergangstheorien · Chemische Reaktionen · Ausgleichsvorgänge · Strömungen in Röhren und ebenen Platten · Einphasige Strömungen in Füllkörperschichten · Disperse Systeme (stationär und instationär)

Vorkenntnisse: Thermodynamik I; Strömungsmechanik

Literaturempfehlungen: Vorlesungsskript; Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer

Verlag Berlin 2020. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Anhand von Live-Experimenten werden praktische Kenntnisse vermittelt. Außerdem werden Kennwerte zur theoretischen Betrachtung von verfahrenstechnische Prozessen generiert. Die Studierenden nutzen die experimentell generierten Kennwerte mit dem Ziel einen theoretisch-praktischen Bezug zwischen den vermittelten Grundlagen und den praktischen Applikationen herzustellen.

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

- **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik II** | PNr: 5315
Englischer Titel: Advanced Transport Phenomena

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Glasmacher, Dozent: Glasmacher, 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 im als Studienleistung

Lernziele: Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt industrielle Anwendungen chemischer, mechanischer und thermischer Verfahrenstechnik auf Basis der theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung „Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I“. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage: • Verfahrenstechnische Prozesse zu erläutern und in Teilprozesse zu zerlegen • Transport und Bilanzgleichungen für gekoppelte Impuls-, Wärme und Stoffströme aufstellen • Verfahrenstechnische Anlagen zu beschreiben und auszulegen • Die theoretischen Kompetenzen auf eine praktische Applikation anzuwenden

Stoffplan: Inhalte: • Wärmeübertragung • Kryokonservierung • Bioreaktoren • Austauschverfahren in der Medizintechnik • Membrantechnik • Lebensmittelverfahrenstechnik • Kunststofftechnik und Upcycling • Pharmaverfahrenstechnik

Vorkenntnisse: Thermodynamik II, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I, Strömungsmechanik I

Literaturempfehlungen: M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer, Berlin, 2020; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg, 2014 P. Böckh, T. Wetzel: Wärmeübertragung. Springer, Berlin, 2017 Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Im Rahmen der Übung werden Methoden zur Literatur- und Patentrecherche vermittelt, die im Anschluss zur Erarbeitung von selbst gewählten, fachbezogenen Themen angewendet werden. Des Weiteren werden die Grundlagen zum Erstellen & Vortragen von Präsentationen vermittelt. Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls ist die Teilnahme am Masterlabor Verfahrenstechnik nötig.

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

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

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

Vorkenntnisse: Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen

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

• **Wärmepumpen und Kälteanlagen** | PNr: 5352

Englischer Titel: Heat pumps and refrigeration cycles

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Kabelac, **Prüfung:** Klausur

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen – ehemaliger Titel: Kälte- und Klimatechnik, mit Labor als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, – den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, – Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, – effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, – Anlagenkomponenten der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und – die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.

Stoffplan: Modulinhalt Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und Thermodynamik II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016 Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

Besonderheiten: Vorlesungsbegleitendes Labor

• **Zustandsdiagnose und Asset Management** | PNr: 3341

Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

– SS 2024 {Nur Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik –

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

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

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

Kapitel 7

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Energienutzung PO20 (EN)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Energy consumption

Kompetenzfeld-Information: 25 LP, Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung 'Energienutzung' mit 25LP, besteht aus 5 Lehrveranstaltungen: - 3 Wahlpflichtveranstaltungen, - 2 Wahlveranstaltungen

Energienutzung (Wahlpflichtmodule) PO20

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Energy consumption (Required)

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

- Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I) | PNr: 3347
Englischer Titel: Electrical energy storage systems
 - SS 2024 {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: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I – mit Laborübung als Studienleistung; Studierende, die dieses Modul bereits im Rahmen ihres Bachelor-Studiums an der LUH bestanden haben, können alternativ als Ersatzwahlfach das Modul "Energiespeicher II" beim Prüfungsausschuss beantragen. – 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>

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung Studierende, die ihr Bachelor-Studium an der LUH abgeschlossen haben, können eine Ersatzwahl beim Prüfungsausschuss beantragen – 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>

- **Gemisch- und Prozessthermodynamik** | PNr: 5372
Englischer Titel: Thermodynamics of phase equilibria and separation technology

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel (bis SS 2017): Thermodynamik der Gemische – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der Phasen- und der Reaktionsgleichgewichte von fluiden Gemischen ein, die grundlegend für viele Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik sind. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Basis für Gemisch-thermodynamische Berechnungen in eigenen Worten zu erläutern. - einige wichtige Berechnungsmodelle zu beschreiben. - anhand von Phasendiagramme für Komponentengemische Trennverfahren in erster Näherung auszulegen. - das passendste Trennverfahren für eine Trennaufgabe auszuwählen.

Stoffplan: Modulinhalt: - Phasendiagramme - Kanonische Zustandsgleichungen - Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption - Extraktion und Membran-Trennverfahren

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und Anwendungen; 16. Aufl. Berlin: Springer 2016. Stephan, P., Schaber, K., Stephan K., Mayinger, F.: Thermodynamik-Grundlagen und technische Anwendungen; 15. Aufl. Berlin: Springer 2013. Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate; Weinheim: Wiley-VCH 2001. Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulation; Weinheim: Wiley-VCH 2012.

Besonderheiten: Das Modul enthält einen ECTS als Studienleistung im Rahmen eines Labors

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

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, 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>

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

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

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

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

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

- **Verbrennungsmotoren I** | PNr: 5379
Englischer Titel: Internal Combustion Engines I

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Dinkelacker, **Prüfung:** Klausur

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul vermittelt die Grundlagen zu Aufbau, Funktion und Berechnung des Verbrennungsmotors. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Funktionsweise von Otto- und Dieselmotoren im Detail zu erläutern, • einen Motor thermodynamisch und mechanisch zu berechnen, • ottomotorische und dieselmotorische Brennverfahren zu erläutern und im Detail zu charakterisieren.

Stoffplan: Inhalte: • Gesellschaftliche Einbindung von Verbrennungsmotoren • Konstruktiver Aufbau • Kreisprozesse • Grundlagen der Verbrennung • Otto- und Dieselmotoren • Motorkennfelder • Schadstoffe • Abgasnachbehandlung • Alternative Antriebskonzepte

Vorkenntnisse: Thermodynamik I

Literaturempfehlungen: Grohe, Russ: Otto- und Dieselmotoren (Vogel Fachbuchverlag, ab 14. Auflage); Todsen: Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag

Besonderheiten: Die Aufteilung Vorlesung / Hörsaalübung wird flexibel gewählt sein.

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

Energienutzung (Wahlmodule)

Modul(gruppe)–Englischer Titel: Energy consumption (Optional)

Modul(gruppe)–Information: 10 LP, Wahl (innerhalb KF)

Modul(gruppe)–Ansprechpartner: Studiendekanat Elektrotechnik und Informationstechnik

- Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I) | PNr: 3347
Englischer Titel: Electrical energy storage systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

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

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: keine besonderen Vorkenntnisse nötig

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

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

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

- Projektmanagement am Praxisbeispiel – Konstruktion verfahrenstechnischer Apparate | PNr: 8181
Englischer Titel: Project management for engineers – construction of process machinery

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Prüfung: mündl. Prüfung

1 V + 4 SE, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Qualifikationsziele Das Modul vermittelt die methodische Herangehensweise an Projekte, wie sie in der Industrie vorkommen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • konkrete Aufgaben mit den Methoden des Projektmanagements zu bearbeiten, • einen Wärmeübertrager zur Erfüllung seiner thermodynamischen Anforderungen auszulegen, • die Festigkeitsberechnung für einen Wärmeübertrager durchzuführen, • weitere Rahmenbedingungen mit hoher praktischer Relevanz (z. B. Montagebedingungen, Budget, Umgang mit Ressourcen, Umweltverträglichkeit gesetzliche Vorgaben und Teamfähigkeit) in die Planung eines Projektes mit einzubeziehen und den Ablauf industrieller Projekte durch gezielte Anwendung methodischer und sozialer Kompetenzen zu verbessern.

Stoffplan: Inhalt: • Vorträge zur methodischen Herangehensweise an ein Projekt • Inhaltliche Vorträge über Wärmeübertragerauslegung • Selbstständige Auslegung eines Wärmeübertragers • Konstruktion des Entwurfs und Nachrechnung hinsichtlich seiner Anforderungen in Betrieb, Wartung und Montage • Abschlusspräsentation und Abgabe des Komplettentwurfs in Form eines Berichts

Vorkenntnisse: Zwingend: Wärmeübertragung I; Empfohlen: Wärmeübertragung II, Kraftwerkstechnik I

Literaturempfehlungen: VdTÜV: TRD – Technische Regeln für Dampfkessel, Beuth-Verlag 2010

Besonderheiten: Schriftliche Ausarbeitung inkl. Präsentation und anschließender Diskussion für Anerkennung erforderlich. Begleitet wird die Veranstaltung vom Zentrum für Schlüsselkompetenzen (ZFSK). Vorlesungsbegleitend wird eine Sprechstunde nach Absprache angeboten.

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

- **Strömungsmechanik II** | PNr: 5350
Englischer Titel: Fluid Dynamics II

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

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Physik von Strömungen zu beschreiben und mit Hilfe von geeigneten Annahmen/Vereinfachungen technisch relevante Strömungsphänomene zu berechnen.

Stoffplan: Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen. Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik aus der Tensormechanik und Thermodynamik, (Nicht-)Newton'sche Fluide, Grenzschicht-Theorie, Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen, kompressible Strömungen, Potentialströmungen, Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse, Einführung in turbulente Strömungen

Vorkenntnisse: Strömungsmechanik I

Literaturempfehlungen: Spurk, A.: Strömungslehre – Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989. Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997. Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1998. Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011. Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Keine

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

- **Verbrennungsmotoren II** | PNr: 5380
Englischer Titel: Internal Combustion Engines II

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

3 V + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der innermotorischen Prozesse von Verbrennungsmotoren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • aus den vertieften Kenntnissen Möglichkeiten für die Motorenentwicklung abzuleiten, • moderne Ansätze der motorischen Verbrennung zu erläutern, • aktuelle Fragestellungen aus der Praxis zu behandeln, • Lösungsansätze für Anforderungen der aktuellen Emissionsgesetzgebung zu diskutieren und zu entwickeln.

Stoffplan: Inhalte: • Ladungswechsel • Aufladung • Benzindirekteinspritzung • Homogene und teilhomogene Brennverfahren • Einspritzsysteme • Nutzfahrzeugmotoren • Gasmotoren • Motormesstechnik • Laborversuche zu Schadstoffemissionen und Prüfstandsautomatisierung

Vorkenntnisse: Verbrennungsmotoren I (zwingend nötig)

Literaturempfehlungen: Motortechnische Zeitschrift (MTZ) sowie Fachbücher Verbrennungsmotoren

Besonderheiten: Zum Modul gehört die aktive Teilnahme an zwei Motorprüfstandsversuchen. Die Prüfung

enthält schriftlichen und mündlichen Anteil. Im mündlichen Teil wird eine Kurzpräsentation über ein selbstgewähltes aktuelles Thema aus dem Bereich der Verbrennungsmotoren verlangt. Hörsaalübungen sind in Vorlesung integriert.

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

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

- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 8016
Englischer Titel: Fuel Cells and Water Electrolysis

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Betreuer: Bensmann, Prüfung: Klausur

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

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

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

Vorkenntnisse: Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

Literaturempfehlungen: R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016 W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003 A. Bard, L.R. Faulkner:

Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001 P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

Besonderheiten: keine

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

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

Englischer Titel: Electrical Traction with Journal Club

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Steffani, **Dozent:** Steffani, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

• **Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe** | PNr: 3364

Englischer Titel: Small Electrical Motors and Servo Drives

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ponick, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betriebsfähigen 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. Permanentmagnetische 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/>

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

- **Finite Elemente I** | PNr: 5614
Englischer Titel: Finite Elements I

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel: Finite Elements – Ehemaliger Titel: Finite Elemente I

Lernziele: Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die Finite Elemente Methode (FEM) als wichtiges Berechnungsverfahren für verschiedenste Ingenieur Anwendung bewährt. In "Finite Elemente I" werden die Grundlagen der Methode anhand linear elastischer Festkörper-Probleme behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - grundlegende Numerik der FEM zu verstehen und anwenden zu können - die FEM für Festkörpern bei kleinen Deformationen vollständig selbstständig implementieren zu können - Post-Processing verfahren zur Aufbereitung von Berechnungsergebnissen zu verstehen - die Qualität von Simulationsergebnissen zu bewerten

Stoffplan: - Einführung von kontinuumsmechanischen Grundlagen - Form- bzw. Ansatzfunktionen - Isoparametrische Elemente und numerische Integration - Definition und Diskretisierung von Randwertproblemen - Post-Processing und Fehlerabschätzung

Literaturempfehlungen: Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Elsevier, 2013 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Elsevier, 2013 Knothe, Wessels: Finite Elemente, eine Einführung für Ingenieure, Springer, 2008 Hughes: The Finite Element Method, Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover, 2012

Besonderheiten: Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Übungen und Praktika angeboten, in denen die im Unterricht vermittelten Methoden mit dem Finite-Elemente-Forschungsprogramm FEAP angewandt und programmiert werden.

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

- **Gemisch- und Prozessthermodynamik** | PNr: 5372
Englischer Titel: Thermodynamics of phase equilibria and separation technology

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Ehemaliger Titel (bis SS 2017): Thermodynamik der Gemische – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der Phasen- und der Reaktionsgleichgewichte von fluiden Gemischen ein, die grundlegend für viele Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik sind. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Basis für Gemisch-thermodynamische Berechnungen in eigenen Worten zu erläutern. - einige wichtige Berechnungsmodelle zu beschreiben. - anhand von Phasendiagramme für Komponentengemische Trennverfahren in erster Näherung auszulegen. - das passendste Trennverfahren für eine Trennaufgabe auszuwählen.

Stoffplan: Modulinhalte: - Phasendiagramme - Kanonische Zustandsgleichungen - Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption - Extraktion und Membran-Trennverfahren

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und Anwendungen; 16. Aufl. Berlin: Springer 2016. Stephan, P., Schaber, K., Stephan K., Mayinger, F.: Thermodynamik-Grundlagen und technische Anwendungen; 15. Aufl. Berlin: Springer 2013. Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate; Weinheim: Wiley-VCH 2001. Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulation; Weinheim: Wiley-VCH 2012.

Besonderheiten: Das Modul enthält einen ECTS als Studienleistung im Rahmen eines Labors

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung

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

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

Vorkenntnisse: keine

Literaturempfehlungen: Skript

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

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

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

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

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

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

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

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

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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>

- **Konstruktionswerkstoffe** | PNr: 5651
Englischer Titel: Materials Science and Engineering

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Lernziele: Qualifikationsziele: Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung elementarer und Vermittlung anwendungsbezogener werkstoffkundlicher Kenntnisse. Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, • die Herstellung und Weiterverarbeitung von Werkstoffen zu Halbzeugen und Bauteilen zu beschreiben, • die für einen konstruktiven Einsatz notwendigen Werkstoffeigenschaften bzw. Kennwerte zu benennen, • die Leichtbaupotentiale verschiedener Werkstoffgruppen und von Verbundwerkstoffen zu identifizieren, • anhand von geforderten Eigenschaftsprofilen eine geeignete Werkstoffauswahl zu treffen.

Stoffplan: Inhalte des Moduls: Aufbauend auf den grundlegenden Vorlesungen Werkstoffkunde I und II werden Anwendungsbereiche und -grenzen, insbesondere von metallischen Konstruktionsmaterialien, aufgezeigt. Die Eigenschaften der Eisenwerkstoffe Stahl und Gusseisen sowie der Leichtmetalle Magnesium, Aluminium und Titan sowie deren Legierungen werden diskutiert. Darüber hinaus werden Verbundwerkstoffe, Keramiken und Polymere in Bezug auf Herstellung, Materialeigenschaften und Einsatzmöglichkeiten betrachtet. Damit wird ein Überblick über verfügbare Konstruktionswerkstoffe gegeben unter Beachtung der jeweiligen Besonderheiten für deren Einsatz.

Vorkenntnisse: Werkstoffkunde I und II

Literaturempfehlungen: • Vorlesungsumdruck • Bergmann: Werkstofftechnik I und II • Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft • Askeland: Materialwissenschaften. • Bargel, Schulz: Werkstofftechnik • Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es per Zugang über aus dem LUH-Netz unter www.springer.com eine Gratis-Online-Version

Besonderheiten: Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten.

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

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

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

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

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

- **Maschinendynamik** | PNr: 5367
Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

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

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

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen durchführen und sind in der Lage: • Lineare mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden durch ihre Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise zu beschreiben • Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Spezielle Eigenschaften wie z.B. mehrfache Eigenwerte, Starrkörpermoden, Stabilität von Gleichgewichtslagen und Tilgereffekte zu erkennen • Das Systemverhalten in physikalischen und modalen Koordinaten zu beschreiben und den Zusammenhang beider Beschreibungsformen mit Hilfe der Modaltransformation zu erklären - Das Modell des Laval-Läufers einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung und Kreiseffekte

Stoffplan: Inhalte: - Eigenfrequenzen und Eigenvektoren - Orthogonalitätsbeziehungen, Modaltransformation - Lösung des Anfangswertproblems der freien Schwingungen - Berechnung erzwungener Schwingungen bei harmonischer, periodischer und beliebiger Anregung - Rotordynamik am Beispiel des Laval-Läufers - Stabilität und kritische Drehzahlen von Rotoren

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV

Literaturempfehlungen: Inman: Vibration with Control, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2017 Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, McGraw Hill, 2001 Geradin/Rixen: Mechanical Vibrations, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2015 Hagedorn/Otterbein: Technische Schwingungslehre, Springer-Verlag, 1987

Besonderheiten: Matlab-basierte Semesteraufgabe. Aufwand: 30 SWS

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

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

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

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

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

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

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

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

- Regelungstechnik II | PNr: 3223
Englischer Titel: Automatic Control II

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

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 Hausübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

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, Regelung mit I-Anteil Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov) Optimale Regelung Optimale Schätzung Grundlagen der modellprädiktiven Regelung

Vorkenntnisse: Regelungstechnik I

Literaturempfehlungen: João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018. Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7. H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007. H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007.

Webseite: <https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/regelungstechnik-ii>

• **Verbrennungsmotoren I**

| PNr: 5379

Englischer Titel: Internal Combustion Engines I

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Dinkelacker, Prüfung: Klausur

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Das Modul vermittelt die Grundlagen zu Aufbau, Funktion und Berechnung des Verbrennungsmotors. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Funktionsweise von Otto- und Dieselmotoren im Detail zu erläutern, • einen Motor thermodynamisch und mechanisch zu berechnen, • ottomotorische und dieselmotorische Brennverfahren zu erläutern und im Detail zu charakterisieren.

Stoffplan: Inhalte: • Gesellschaftliche Einbindung von Verbrennungsmotoren • Konstruktiver Aufbau • Kreisprozesse • Grundlagen der Verbrennung • Otto- und Dieselmotoren • Motorkennfelder • Schadstoffe • Abgasnachbehandlung • Alternative Antriebskonzepte

Vorkenntnisse: Thermodynamik I

Literaturempfehlungen: Grohe, Russ: Otto- und Dieselmotoren (Vogel Fachbuchverlag, ab 14. Auflage); Todsen: Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag

Besonderheiten: Die Aufteilung Vorlesung / Hörsaalübung wird flexibel gewählt sein.

Webseite: <http://www.itv.uni-hannover.de>

• **Wärmepumpen und Kälteanlagen**

| PNr: 5352

Englischer Titel: Heat pumps and refrigeration cycles

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Kabelac, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen – ehemaliger Titel: Kälte- und Klimatechnik, mit Labor als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, - Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, - effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, - Anlagenkomponenten

der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und - die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.

Stoffplan: Modulinhalte Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.

Vorkenntnisse: Thermodynamik I und Thermodynamik II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016 Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

Besonderheiten: Vorlesungsbegleitendes Labor

Kapitel 8

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Windenergie PO20 (Wind)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Wind energy

Kompetenzfeld-Information: 25 LP, Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung 'Windenergie' mit 25LP, besteht aus 5 Lehrveranstaltungen: - 3 Wahlpflichtveranstaltungen, - 2 Wahlveranstaltungen

Windenergie (Wahlpflichtmodule) PO20

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Wind energy (Required)

Modul(gruppe)-Information: 15 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KF)

- Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen | PNr: 5673
Englischer Titel: Aerodynamics and Aeroelasticity of Wind Turbines

- SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Gómez González, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Journal Club als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt die Kombination von kleinskaligen Effekten der Rotor-aerodynamik mit den großskaligen Interaktionen des komplexen aeroelastischen Systems und das Verständnis von sowohl system-spezifischen als auch komponentenspezifischen Effekten. Qualifikationsziele Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik zu kennen, - eine einfache aerodynamische bzw. aeroelastische Analyse eines Rotors durchzuführen, - aeroelastische Berechnungen auf moderne Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse zu erweitern.

Stoffplan: Inhalte - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik - Methoden zur aerodynamischen, strukturdynamischen und aeroelastischen Analyse eines Rotors - Aeroelastische Berechnungen von Windenergieanlagen - Aufbau eines tiefgreifenden Verständnisses der komplexen, dreidimensionalen und instationären Strömungsvorgänge am Rotor und der Fluid-Struktur-Interaktionen bei modernen Windenergieanlagen

Vorkenntnisse: Strömungsmechanik I und Strömungsmechanik II (empfohlen), Technische Mechanik IV, Maschinendynamik

Literaturempfehlungen: Hansen, M.O.L., "Aerodynamics of Wind Turbines", Earthscan, 2008. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Die Studierenden haben die Möglichkeit, durch die Vorstellung einer oder mehrerer aktueller Forschungspublikationen im Rahmen eines Journal Clubs, einen zusätzlichen Leistungspunkt zu erwerben.

Webseite: <https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/>

- Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen | PNr: 3366
Englischer Titel: Control of Electrical Three-phase Machines

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, – die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren – das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, – stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, – ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, – die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, – verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, – die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.

Stoffplan: Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I

Literaturempfehlungen: Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung

Besonderheiten: Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

• **Rotorblatt-Entwurf für Windenergieanlagen**

| PNr: 5631

Englischer Titel: Rotor Blade Design for Wind Turbines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Reuter, Dozent: Reuter, Prüfung: noch nicht bekannt

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: VbP – veranstaltungsbegleitende Prüfung und eine Studienleistung (Laborübung)

Lernziele: Dem Entwurf von Rotorblättern kommt bei der Entwicklung von Windenergieanlagen (WEA) eine besondere Bedeutung zu, da die Effizienz von WEA maßgeblich durch die Beschaffenheit ihrer Rotorblätter abhängt. In diesem Modul werden die Kerngebiete des Rotorblattentwurfs behandelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – die physikalischen Eigenschaften klassischer Materialien für den Einsatz bei Rotorblättern von WEA erläutern – die strukturellen Bauteile eines Rotorblatts benennen und ihre Funktionsweise erklären – geeignete Materialien für die einzelnen strukturellen Bauteile auswählen – die klassische Laminattheorie und Versagensmodelle für Faserverbundwerkstoffe erklären – das mechanische Verhalten von Rotorblättern auf Basis von Balkenmodellen berechnen und analysieren – eine aerodynamische und strukturelle Auslegung im Hinblick auf Ertrags- oder Lastoptimierung durchführen und den Zusammenhang dieser beiden Entwurfszielgrößen einordnen – die Performanz von Rotorblättern einordnen – gängige Technologien für die Fertigung von Rotorblättern unterscheiden – Methoden der experimentellen Verifikation im Labor und im Freifeld erläutern

Stoffplan: – Historie der Rotorblattkonstruktion – Eigenschaften verwendeter Materialien – Mechanisches Verhalten von Faserverbundwerkstoffen – Klassische Laminattheorie und Balkenmodell für Rotorblätter – Aerodynamische und strukturelle Auslegung – Fertigungs- und Prüfverfahren – CompLAB: Labor zur Fertigung von Faserverbund-Bauteilen bis hin zu einem Modellrotorblatt von ca. 2 m Länge

Vorkenntnisse: Windenergietechnik I

Literaturempfehlungen: Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 Wiedemann, J.: Leichtbau, 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

Besonderheiten: Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig; das CompLAB findet in Kleingruppen innerhalb einer 4-tägigen Blockveranstaltung in Bremerhaven statt (die Unterkunft wird vom Institut finanziert); Modul ist auf 16 Teilnehmende limitiert (das Verfahren zur Auswahl der Teilnehmenden bei größerem Interesse wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben)

Webseite: <https://www.ives.uni-hannover.de>

- **Triebstränge in Windenergieanlagen**
Englischer Titel: Power Trains in Wind Turbines

| PNr: 5230

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Poll, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Triebstränge in Windkraftanlagen

Stoffplan: Die Veranstaltung gibt einen Einblick in die wesentlichen Funktionen einer Windenergieanlage. Dabei stehen besonders die Komponenten des Hauptantriebsstrangs im Vordergrund. Zu Beginn wird es einen allgemeinen Überblick über die Energiewandlung in einer Windkraftanlage geben. Weiterhin werden der Aufbau, die Auslegung und die konstruktive Gestaltung des Antriebsstrangs behandelt und unterschiedliche Bauformen werden vorgestellt. Neben dem Hauptantriebsstrang werden auch Einflüsse der Betriebsführung und der dazugehörigen Verstellmechanismen und -komponenten näher betrachtet. Darüber hinaus werden ebenfalls Grundlagen zu den Themen Wartung, Instandhaltung und Condition Monitoring vermittelt. Kompetenzprofil: Fachwissen 60 % Forschungs- und Problemlösungskompetenz: 10 % Planerische Kompetenz: 10 % Beurteilungskompetenz: 10 % Selbst- und Sozialkompetenz: 10 %

Vorkenntnisse: Grundlagen Maschinenbau

Literaturempfehlungen: Hau, Erich: Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 3. Auflage, Springer, 2002. Gasch, Robert et al.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb. 7. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, 2011.

Besonderheiten: Ein beträchtlicher Anteil der Vorlesung wird von Fachbereichsexperten aus der Industrie gehalten.

Webseite: <https://www.imkt.uni-hannover.de>

- **Windenergietechnik I**
Englischer Titel: Wind Energy Technology I

| PNr: 5634

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Balzani, Dozent: Balzani, Betreuer: Balzani, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung Das Modul wird im Sommersemester nur auf Englisch mit dem Modultitel "Wind Energy Technology I" abgeboten. "Windenergietechnik I" findet nur im WiSe statt!

Lernziele: This module is the first of two modules that introduce to the foundations of design, planning and operation of wind turbines. After successful completion of the module students can - explicate the components of a wind turbine and explain their functionalities, - explain the physics of the wind & calculate the energy yield for given boundary conditions, - conduct an aerodynamic design of rotor blades for optimum conditions, - utilize and explain the blade element method and the steady-state blade element momentum theory, - compare the behavior of fast and slow running turbines, - judge the significance of different loss types for different turbine configurations, - compile a power curve, - explicate different control strategies for power limitation, - judge scaling boundaries on the basis of the similarity theory, - explicate advantages and deficiencies of different drive train concepts, - explain the requirements of turbine certification, - describe different support structures of offshore wind turbines and explain their functionalities.

Stoffplan: - Introduction and history of wind turbine design - Wind physics and energy yield assessment - Aerodynamic, mechanical and electrical design of wind turbines, - Design of wind turbines according to Betz and Schmitz theory, - Characteristic diagrams and partial load behavior, - Compilation of a power curve, - Control strategies for power limitation, - Scaling and similarity theory - Offshore wind energy - Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln - Einige Aspekte der Offshore-Windenergie

Vorkenntnisse: -

Literaturempfehlungen: - Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013 - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

Besonderheiten: Excursion to a wind turbine manufacturer; in winter semester the course is given in German; lecture slides are in English. in summer semester the course is given in English.

Webseite: <https://www.iwes.uni-hannover.de>

- **Zustandsdiagnose und Asset Management** | PNr: 3341
Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Werle, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

Stoffplan: - Grundlagen des Asset Managements – - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen – - Wartungs- und Instandhaltungsstrategien – - Fleet Management – - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (DGA, FRA, FDS, TE) – - Heath-Index Ermittlung – - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung – - Life-Cycle-Management – - IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement – - ISO 55000 Asset Management – - ISO 31000 Risikomanagement – - DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung – - IEC 60502 Zuverlässigkeitsprüfverfahren – - IEC 61025 FTA – - IEC 60812 FMEA – - DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik –

Literaturempfehlungen: G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen – Energie und Wasser – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag – B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik“, Springer, 2017 – Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics“ Springer, 2020

Besonderheiten: Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

Windenergie (Wahlmodule)

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Wind energy (Optional)

Modul(gruppe)-Information: 10 LP, Wahl (innerhalb KF)

- **Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen** | PNr: 5673
Englischer Titel: Aerodynamics and Aeroelasticity of Wind Turbines

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Gómez González, Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Journal Club als Studienleistung

Lernziele: Das Modul vermittelt die Kombination von kleinskaligen Effekten der Rotor-aerodynamik mit den großskaligen Interaktionen des komplexen aeroelastischen Systems und das Verständnis von sowohl system-spezifischen als auch komponentenspezifischen Effekten. Qualifikationsziele Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik zu kennen, - eine einfache aerodynamische bzw. aeroelastische Analyse eines Rotors durchzuführen, - aeroelastische Berechnungen auf moderne Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse zu erweitern.

Stoffplan: Inhalte - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik - Methoden zur aerodynamischen, strukturdynamischen und aeroelastischen Analyse eines Rotors - Aeroelastische Berechnungen von Windenergieanlagen - Aufbau eines tiefgreifenden Verständnisses der komplexen, dreidimensionalen und instationären

Strömungsvorgänge am Rotor und der Fluid-Struktur-Interaktionen bei modernen Windenergieanlagen

Vorkenntnisse: Strömungsmechanik I und Strömungsmechanik II (empfohlen), Technische Mechanik IV, Maschinendynamik

Literaturempfehlungen: Hansen, M.O.L., "Aerodynamics of Wind Turbines", Earthscan, 2008. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.

Besonderheiten: Die Studierenden haben die Möglichkeit, durch die Vorstellung einer oder mehrerer aktueller Forschungspublikationen im Rahmen eines Journal Clubs, einen zusätzlichen Leistungspunkt zu erwerben.

Webseite: <https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/>

- Elektrische Energiespeichersysteme (Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I) | PNr: 3347
Englischer Titel: Electrical energy storage systems

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I – mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.

Stoffplan: Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); – Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); – Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher); – Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade); – Speicherung in Form von thermischer Energie; – Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)

Vorkenntnisse: keine besonderen Vorkenntnisse nötig

Literaturempfehlungen: M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – – A. Hauer, J. 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>

- Elektroakustik | PNr: 3550
Englischer Titel: Electroacoustics

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: früher: Elektroakustik II – ehemaliger Titel: Elektroakustik II; mit Seminarvortrag als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden kennen unterschiedliche elektroakustische Wandlungsprinzipien (elektrodynamisch, elektrostatisch, etc.) sowie konkrete Wandlertypen (Kondensator-, Tauchspulen- und Bändchenmikrofon, etc.). Sie können elektroakustische Systeme mithilfe geeigneter Analogien in Ersatzschaltbilder überführen und so deren Betriebsverhalten charakterisieren. Die Studierenden können weiterhin die Richtcharakteristik von Wandlern beschreiben und kennen Grundlagen der akustischen Messtechnik sowie Kalibrierverfahren für

elektroakustische Wandler.

Stoffplan: Elektromechanische und elektroakustische Analogien und Impedanzen; elektroakustische Wandlertypen (Schallempfänger und Schallsender); Richtcharakteristik; Messtechnik und Reziprozitätseichung.

Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

Literaturempfehlungen: 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

Besonderheiten: 1L der Übung wird als Seminaraufgaben durchgeführt.

Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrrveranstaltungen/elektroakustik/>

- **Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik** | PNr: 3317
Englischer Titel: Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Baake, Dozent: Baake, Betreuer: Baake, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen.

Lernziele: Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und Kühlungsmöglichkeiten qualitativ und quantitativ untersuchen und auslegen können.

Stoffplan: Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen, unerwünschte Erwärmungseffekte bei stromdurchflossenen Leitern, dielektrischen und magnetischen Bauelementen, Thermisches Verhalten und Methoden der Kühlung elektrotechnischer und elektronischer Bauteile, anwendungsnahe Berechnungsverfahren und Schutzmaßnahmen

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Finite Elemente – Anwendungen in der Statik und Dynamik** | PNr: 5615
Englischer Titel: Finite Element Applications in Structural Analysis

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Rolfes, Dozent: Rolfes, 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: Im SoSe findet das Modul auf Deutsch und Englisch statt.

Lernziele: Das Modul vermittelt den selbständigen Umgang mit einem kommerziellen Finite Elemente Programm. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studenten im Rechnerpraktikum an Hand von Beispielen das problemabhängige Vorgehen mit dem Programm Abaqus erlernt. Unterschiedliche Probleme wie das Stabilitätsversagen von Schalen und Platten, Schadensfälle infolge dynamischer Beanspruchung wie die Auslegung einer Crashbox und das Materialversagen bei Betonbauteilen und Stahlträgern werden beherrscht. Die theoretischen Grundlagen werden beherrscht.

Stoffplan: - Vergleich verschiedener numerischer Lösungsverfahren - Stabilitätsprobleme in der Statik: z.B. Biegedrillknicken, Durchschlagprobleme, Schalen- und Plattenbeulen - Schadensfälle infolge dynamischer Beanspruchung: z.B. Resonanzversagen eines Stockwerkrahmens und verschiedene Stoßprobleme wie der Anprall gegen ein Verkehrsschild oder die Auslegung einer Crashbox - Materialversagen bei Betonbauteilen, Elastomerlagern und Stahlträgern - Begleitende Aufarbeitung der theoretischen Grundlagen

Vorkenntnisse: Baumechanik, Numerische Mechanik

Literaturempfehlungen: Umfangreiche und aktualisierte Literaturlisten werden den Studierenden in StudIP zur Verfügung gestellt.

Besonderheiten: Rechnerpraktikum mit der Software ABAQUS.

Webseite: <http://www.isd.uni-hannover.de/>

- **Finite Elemente I** | PNr: 5614
 Englischer Titel: Finite Elements I
 – SS 2024 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Jantos, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 mögl.Prüfungsarten: Klausur
 Frequenz: jährlich im WS
 Bemerkungen: Ehemaliger Titel: Finite Elements – Ehemaliger Titel: Finite Elemente I
 Lernziele: Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich die Finite Elemente Methode (FEM) als wichtiges Berechnungsverfahren für verschiedenste Ingenieur Anwendung bewährt. In "Finite Elemente I" werden die Grundlagen der Methode anhand linear elastischer Festkörper-Probleme behandelt. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - grundlegene Numerik der FEM zu verstehen und anwenden zu können - die FEM für Festkörpern bei kleinen Deformationen vollständig selbstständig implementieren zu können - Post-Processing verfahren zur Aufbereitung von Berechnungsergebnissen zu verstehen - die Qualität von Simulationsergebnissen zu bewerten
 Stoffplan: - Einführung von kontinuumsmechanischen Grundlagen - Form- bzw. Ansatzfunktionen - Isoparametrische Elemente und numerische Integration - Definition und Diskretisierung von Randwertproblemen - Post-Processing und Fehlerabschätzung
 Literaturempfehlungen: Zienkiewicz, Taylor, Zhu: The finite element method, its basis and fundamentals, Elsevier, 2013 Zienkiewicz, Taylor, Fox: The finite element method for solid and structural mechanics, Elsevier, 2013 Knothe, Wessels: Finite Elemente, eine Einführung für Ingenieure, Springer, 2008 Hughes: The Finite Element Method, Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis, Dover, 2012
 Besonderheiten: Zusätzlich zu den Vorlesungen werden Übungen und Praktika angeboten, in denen die im Unterricht vermittelten Methoden mit dem Finite-Elemente-Forschungsprogramm FEAP angewandt und programmiert werden.
 Webseite: <http://www.ikm.uni-hannover.de>
- **Grundlagen der Akustik** | PNr: 3564
 Englischer Titel: Fundamentals of Acoustics
 – SS 2024 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
 mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung
 Frequenz: jährlich im WS
 Bemerkungen: früher: Elektroakustik I – ehemaliger Titel: Elektroakustik I; mit Seminarvortrag als Studienleistung
 Lernziele: Die Studierenden können verschiedene akustische Wellenfelder mit und ohne räumliche Begrenzungen (Dukte) beschreiben und kennen deren physikalische Ausbreitungseigenschaften (Schallfeldimpedanzen und Schallenergie). Sie kennen Messmethoden, Phänomene und Modelle zur Raumakustik (Nachhallzeit, Raumimpulsantwort) und die grundlegenden Eigenschaften der Wellenausbreitung in Absorbern sowie das Anpassungsgesetz für den Übergang vom freien Wellenfeld in den Absorber. Neben der Entstehung des menschlichen Sprachklangs kennen die Studierenden weiterhin die grundlegende Funktionsweise des menschlichen Hörsinns sowie grundlegende Phänomene aus dem Bereich der monauralen und binauralen Psychoakustik.
 Stoffplan: Wellengleichung und Wellenfelder; Hörner und Dukte; Dissipation, Reflexion, Brechung und Absorption von Schallwellen; Raumakustik; Sprachentstehung; Hörphysiologie und Psychoakustik
 Vorkenntnisse: Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik
 Literaturempfehlungen: 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4) Room Acoustics, H. Kuttruff, Elsevier. – 5) Psychoakustik, E. Zwicker, Springer. – 6) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.
 Besonderheiten: 1L der Übung wird als Seminarvortrag durchgeführt.
 Webseite: <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/>
- **Hochspannungsgeräte I** | PNr: 3326
 Englischer Titel: High Voltage Apparatus I
 – SS 2024 {Nur Prüfung}
 Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierenden erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.

Stoffplan: Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; – Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); – Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; – Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

• **Hochspannungsgeräte II** | PNr: 3340

Englischer Titel: High Voltage Apparatus II

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungssysteme vergleichen und beurteilen und erlangen Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.

Stoffplan: Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation) – Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) – Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) – Supraleitende Betriebsmittel – Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) – Isolationskoordination und Normen – Blitzschutz und EMV –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0 – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5 – H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9 – A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999 – R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76 A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, ISBN 978-3642166099 –

Besonderheiten: Exkursion

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

• **Hochspannungstechnik II** | PNr: 3334

Englischer Titel: High Voltage Technique II

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

Stoffplan: Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; – Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; – Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik I

Literaturempfehlungen: M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

• **Maschinendynamik** | PNr: 5367

Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wallaschek, **Prüfung:** Klausur

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Modellierung und Analyse linearer mechanischer Systeme mit vielen Freiheitsgraden. Sie können Berechnungen von freien und fremderregten Schwingungen durchführen und sind in der Lage: • Lineare mechanische Systeme mit mehreren Freiheitsgraden durch ihre Bewegungsgleichungen in Matrixschreibweise zu beschreiben • Eigenfrequenzen und Eigenvektoren der freien Schwingungen zu berechnen und zu interpretieren • Spezielle Eigenschaften wie z.B. mehrfache Eigenwerte, Starrkörpermoden, Stabilität von Gleichgewichtslagen und Tilgereffekte zu erkennen • Das Systemverhalten in physikalischen und modalen Koordinaten zu beschreiben und den Zusammenhang beider Beschreibungsformen mit Hilfe der Modaltransformation zu erklären – Das Modell des Laval-Läufers einzusetzen, um grundlegende dynamische Effekte aus der Rotordynamik zu beschreiben, wie Selbstzentrierung, anisotrope Lagersteifigkeiten, Effekte innerer und äußerer Dämpfung und Kreiseffekte

Stoffplan: Inhalte: – Eigenfrequenzen und Eigenvektoren – Orthogonalitätsbeziehungen, Modaltransformation – Lösung des Anfangswertproblems der freien Schwingungen – Berechnung erzwungener Schwingungen bei harmonischer, periodischer und beliebiger Anregung – Rotordynamik am Beispiel des Laval-Läufers – Stabilität und kritische Drehzahlen von Rotoren

Vorkenntnisse: Technische Mechanik IV

Literaturempfehlungen: Inman: Vibration with Control, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2017 Meirovitch: Fundamentals of Vibrations, McGraw Hill, 2001 Geradin/Rixen: Mechanical Vibrations, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2015 Hagedorn/Otterbein: Technische Schwingungslehre, Springer-Verlag, 1987

Besonderheiten: Matlab-basierte Semesteraufgabe. Aufwand: 30 SWS

• **Mehrkörpersysteme** | PNr: 3217

Englischer Titel: Multibody Systems

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wangenheim, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Lernziele: Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu kinematischen und kinetischen Zusammenhängen räumlicher Mehrkörpersysteme sowie zur Herleitung der Bewegungsgleichungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Kinematik ebener und räumlicher Systeme zu analysieren, Zusammenhänge zwischen Lage, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen zu ermitteln, Zwangsbedingungen (holonome und nicht-holonome) zu formulieren, Koordinatentransformationen durchzuführen, Bewegungsgleichungen mit Hilfe von Impuls- und Drallsatz sowie den Lagrange'schen Gleichungen 1.

und herzuleiten, Formalismen für Mehrkörpersysteme anzuwenden

Stoffplan: Inhalte: • Vektoren, Tensoren, Matrizen • Koordinatensysteme, Koordinaten, Transformationen, Drehmatrizen • Zwangsbedingungen (rheonom, skleronom, holonom, nicht-holonom) • Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen • Eulersche Differentiationsregel • ebene und räumliche Bewegung • Kinematik der MKS • Kinetische Energie • Trägheitseigenschaften starrer Körper • Schwerpunkt- und Drallsatz • Differential- und Integralprinzip: Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain, Gauß, Hamilton • Variationsrechnung • Newton-Euler-Gleichungen für MKS • Lagrange'sche Gleichungen 1. und 2. Art • Bewegungsgleichungen für MKS, Linearisierung, Kreiseffekte, Stabilität

Vorkenntnisse: Technische Mechanik III, IV

Literaturempfehlungen: Popp, Schiehlen: Grund Vehicle Dynamics. Springer-Verlag, 2010 Meirovitch: Analytical Dynamics. Dover Publications, 2003 Shabana: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge University Press, 2005

Webseite: <http://www.ids.uni-hannover.de>

• **Nutzung von Solarenergie**

| PNr: 3331

Englischer Titel: Use of Solar Energy

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Kleiss, **Dozent:** Kleiss, **Betreuer:** Kleiss, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

Bemerkungen: Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen. –

Lernziele: Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.

Stoffplan: Im Wintersemester: Grundlagen und Motivatin zur Nutzung regenerativer Energieträger (Definitionen, Probleme), Solare Strahlung (Sonnenspektrum, Atmosphäreneinflüsse), Solarthermie (Grundlagen, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit), Windenergie (Grundlagen, Umweltaspekte, Offshore. Im Sommersemester: Photovoltaik Grundlagen, Photovoltaik Systemtechnik und Betrieb, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit und Fragen der Netzanbindung

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Keine

Besonderheiten: Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen.

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

• **Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen**

| PNr: 3366

Englischer Titel: Control of Electrical Three-phase Machines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Mertens, **Dozent:** Mertens, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Simulationsübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, – die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren – das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, – stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, – ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, – die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, – verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, – die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.

Stoffplan: Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.

Vorkenntnisse: Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I

Literaturempfehlungen: Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag
D. Schröder: Antriebsregelung

Besonderheiten: Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Reliability and Risk Analysis** | PNr: 5637
Englischer Titel: Reliability and Risk Analysis

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Broggi, Dozent: Broggi, Beer, Betreuer: Broggi, Prüfung: noch nicht bekannt

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Titel alt: Zuverlässigkeits- und Risikoanalyse – Project work can be carried out individually or in small groups.

Lernziele: Students are familiarised with concepts of reliability and risk analysis of engineering systems and structures. They learn how take into account uncertainties in the loads, in the material and structural and system parameters and in the boundary conditions when analysing structures and systems. The influence of uncertainties on the behaviour and reliability of structures and systems is investigated. Fundamental as well as advanced concepts are discussed. Emphasis is put on efficient stochastic simulation techniques to enable the analysis of industry size structures and systems. In addition, the quantification of uncertain input parameters and the evaluation of stochastic results are discussed in order to convey a sense for a comprehensive reliability and risk assessment. After successful completion of the module students will be able to perform a reliability analysis of real-size structures and systems.

Stoffplan: – concepts of statistical estimation for input quantification and result evaluation; moment and maximum likelihood estimation, bootstrap methods, kernel density estimation – review of basic concepts of reliability analysis; First Order Reliability Method and Monte Carlo Simulation – advanced stochastic sampling concepts; importance sampling, subset sampling, line sampling – concepts for systems reliability estimation; fault tree analysis, survival signature approach – concepts of reliability based design – concepts of stochastic sensitivity analysis; local and global

Vorkenntnisse: – solid background in structural dynamics and mathematics, – solid programming skills in Matlab, – successful completion of the modules "Stochastik für Ingenieure" and "Computergestützte Numerik für Ingenieure"

Literaturempfehlungen: Alfredo H-S. Ang, Wilson H. Tang: Probability Concepts in Engineering: Emphasis on Applications to Civil and Environmental Engineering, 2nd Edition, Wiley, 2006 Douglas C. Montgomery (Autor), George C. Runger: Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley, 2013 Enrico Zio: The Monte Carlo Simulation Method for System Reliability and Risk Analysis, Springer, 2013

Besonderheiten: Prüfungsart: veranstaltungsbegleitende Prüfung

Webseite: <https://www.irz.uni-hannover.de/en/studies/courses/>

- **Rotorblatt-Entwurf für Windenergieanlagen** | PNr: 5631
Englischer Titel: Rotor Blade Design for Wind Turbines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Reuter, Dozent: Reuter, Prüfung: noch nicht bekannt

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: VbP – veranstaltungsbegleitende Prüfung und eine Studienleistung (Laborübung)

Lernziele: Dem Entwurf von Rotorblättern kommt bei der Entwicklung von Windenergieanlagen (WEA) eine besondere Bedeutung zu, da die Effizienz von WEA maßgeblich durch die Beschaffenheit ihrer Rotorblätter abhängt. In diesem Modul werden die Kerngebiete des Rotorblattentwurfs behandelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – die physikalischen Eigenschaften klassischer Materialien für

den Einsatz bei Rotorblättern von WEA erläutern – die strukturellen Bauteile eines Rotorblatts benennen und ihre Funktionsweise erklären – geeignete Materialien für die einzelnen strukturellen Bauteile auswählen – die klassische Laminattheorie und Versagensmodelle für Faserverbundwerkstoffe erklären – das mechanische Verhalten von Rotorblättern auf Basis von Balkenmodellen berechnen und analysieren – eine aerodynamische und strukturelle Auslegung im Hinblick auf Ertrags- oder Lastoptimierung durchführen und den Zusammenhang dieser beiden Entwurfszielgrößen einordnen – die Performanz von Rotorblättern einordnen – gängige Technologien für die Fertigung von Rotorblättern unterscheiden – Methoden der experimentellen Verifikation im Labor und im Freifeld erläutern

Stoffplan: – Historie der Rotorblattkonstruktion – Eigenschaften verwendeter Materialien – Mechanisches Verhalten von Faserverbundwerkstoffen – Klassische Laminattheorie und Balkenmodell für Rotorblätter – Aerodynamische und strukturelle Auslegung – Fertigungs- und Prüfverfahren – CompLAB: Labor zur Fertigung von Faserverbund-Bauteilen bis hin zu einem Modellrotorblatt von ca. 2 m Länge

Vorkenntnisse: Windenergietechnik I

Literaturempfehlungen: Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 Wiedemann, J.: Leichtbau, 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007 Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

Besonderheiten: Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig; das CompLAB findet in Kleingruppen innerhalb einer 4-tägigen Blockveranstaltung in Bremerhaven statt (die Unterkunft wird vom Institut finanziert); Modul ist auf 16 Teilnehmende limitiert (das Verfahren zur Auswahl der Teilnehmenden bei größerem Interesse wird in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben)

Webseite: <https://www.iwes.uni-hannover.de>

- **Steuerung und Regelung von Windenergieanlagen**

| PNr: 5638

Englischer Titel: Control of Wind Turbines

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Gambier, **Dozent:** Gambier, **Betreuer:** Gambier, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Portfolio als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotetes Portfolio

Lernziele: In diesem Modul werden die Grundlagen für die Modellierung, Analyse und Reglersynthese linearer Systeme mit Fokus auf die Steuerung und Regelung von Windenergieanlagen vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – ein vereinfachtes dynamisches Modell einer Windenergieanlage (WEA) erstellen, – die Modellteile einer WEA mathematisch beschreiben, – die Systemeigenschaften einer WEA auf Basis eines dynamischen Modells analysieren, – die regelungstechnische Problematik einer WEA verstehen, – einen PID-Regler für die Pitchregelung entwerfen, – einen Regelalgorithmus für die digitale Implementierung vorbereiten.

Stoffplan: – Einführung in die Regelungstechnik – Modellierung dynamischer Systeme: Aufstellen linearer Differentialgleichungen, Übertragungsfunktionen, Zustandsraumdarstellung, dynamische Modellierung einer Windenergieanlage – Analyse dynamischer Systeme: Analyse im Frequenz- und Zeitbereich, Wurzelortskurven, Stabilitätsanalyse, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit – Reglerentwurf: Regelungstechnische Problematik einer Windenergieanlage, PID-Regelung und Parametereinstellung, Kaskadenregelung, individuelle Pitch-Regelung, Echtzeitimplementierung

Vorkenntnisse: – Mathematik: Matrizenalgebra, lineare Differentialgleichungen, Laplace- bzw. Fourier-Transformation – Physik: Klassische Mechanik, Elektrizitätslehre

Literaturempfehlungen: – Schneider, W.: Praktische Regelungstechnik – ein Lehr- und Übungsbuch für Nicht-Elektroniker, Vieweg + Teubner Verlag, aktuelle Auflage – Berger, M.: Grundkurs der Regelungstechnik, Books on Demand, aktuelle Auflage – Heier, S.: Windkraftanlagen – Systemauslegung, Netzintegration und Regelung, Vieweg + Teubner, aktuelle Auflage – Munteanu, I.; Bratcu, A.; Cutulis, N.; Ceanga, E.: Optional Control of Wind Energy Systems, Springer, aktuelle Auflage – Skript zur Vorlesung

Besonderheiten: keine

Webseite: <http://www.iwes.uni-hannover.de>

- **Triebstränge in Windenergieanlagen**

| PNr: 5230

Englischer Titel: Power Trains in Wind Turbines

– SS 2024 {Nur Prüfung}

Prüfer: Poll, **Prüfung:** Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 150 h
mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: ehemaliger Titel: Triebstränge in Windkraftanlagen

Stoffplan: Die Veranstaltung gibt einen Einblick in die wesentlichen Funktionen einer Windenergieanlage. Dabei stehen besonders die Komponenten des Hauptantriebsstrangs im Vordergrund. Zu Beginn wird es einen allgemeinen Überblick über die Energiewandlung in einer Windkraftanlage geben. Weiterhin werden der Aufbau, die Auslegung und die konstruktive Gestaltung des Antriebsstrangs behandelt und unterschiedliche Bauformen werden vorgestellt. Neben dem Hauptantriebsstrang werden auch Einflüsse der Betriebsführung und der dazugehörigen Verstellmechanismen und -komponenten näher betrachtet. Darüber hinaus werden ebenfalls Grundlagen zu den Themen Wartung, Instandhaltung und Condition Monitoring vermittelt. Kompetenzprofil: Fachwissen 60 % Forschungs- und Problemlösungskompetenz: 10 % Planerische Kompetenz: 10 % Beurteilungskompetenz: 10 % Selbst- und Sozialkompetenz: 10 %

Vorkenntnisse: Grundlagen Maschinenbau

Literaturempfehlungen: Hau, Erich: Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 3. Auflage, Springer, 2002. Gasch, Robert et al.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb. 7. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, 2011.

Besonderheiten: Ein beträchtlicher Anteil der Vorlesung wird von Fachbereichsexperten aus der Industrie gehalten.

Webseite: <https://www.imkt.uni-hannover.de>

• **Windenergietechnik I**

| PNr: 5634

Englischer Titel: Wind Energy Technology I

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Balzani, **Dozent:** Balzani, **Betreuer:** Balzani, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung Das Modul wird im Sommersemester nur auf Englisch mit dem Modultitel "Wind Energy Technology I" abgeboten. "Windenergietechnik I" findet nur im WiSe statt!

Lernziele: This module is the first of two modules that introduce to the foundations of design, planning and operation of wind turbines. After successful completion of the module students can - explicate the components of a wind turbine and explain their functionalities, - explain the physics of the wind & calculate the energy yield for given boundary conditions, - conduct an aerodynamic design of rotor blades for optimum conditions, - utilize and explain the blade element method and the steady-state blade element momentum theory, - compare the behavior of fast and slow running turbines, - judge the significance of different loss types for different turbine configurations, - compile a power curve, - explicate different control strategies for power limitation, - judge scaling boundaries on the basis of the similarity theory, - explicate advantages and deficiencies of different drive train concepts, - explain the requirements of turbine certification, - describe different support structures of offshore wind turbines and explain their functionalities.

Stoffplan: - Introduction and history of wind turbine design - Wind physics and energy yield assessment - Aerodynamic, mechanical and electrical design of wind turbines, - Design of wind turbines according to Betz and Schmitz theory, - Characteristic diagrams and partial load behavior, - Compilation of a power curve, - Control strategies for power limitation, - Scaling and similarity theory - Offshore wind energy - Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln - Einige Aspekte der Offshore-Windenergie

Vorkenntnisse: -

Literaturempfehlungen: - Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013 - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

Besonderheiten: Excursion to a wind turbine manufacturer; in winter semester the course is given in German; lecture slides are in English. in summer semester the course is given in English.

Webseite: <https://www.iwes.uni-hannover.de>

• **Windenergietechnik II**

| PNr: 5639

Englischer Titel: Wind Energy Technology II

- SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
Prüfer: Reuter, Dozent: Reuter, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung

Lernziele: Dieses Modul ist das zweite der beiden Module, die in die Grundlagen von Entwurf, Planung und Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) einführen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - dynamische Effekte bei WEA benennen und erläutern, - unter Einschränkungen die Strukturdynamik einer WEA sowie maßgebende Eigenfrequenzen berechnen, - die instationäre Blattelement-Impulstheorie erläutern, - eine Parametrisierung von Zertifizierungslastfällen und WEA mit geeigneter Software durchführen, - für ausgewählte Lastfälle die Belastungen auf Anlagenkomponenten im Rahmen einer Gesamtanlagensimulation berechnen und interpretieren, - eine Ermüdungsbemessung zu vorgegebenen Randbedingungen durchführen, - die Einwirkungen auf Offshore-WEA (OWEA) erläutern, - die Funktionsweise schwimmender OWEA erläutern, - die Vorgänge des integrierten Anlagenentwurfs beurteilen, - die Funktionsweise vertikalachsiger WEA erläutern.

Stoffplan: - Strukturdynamik von WEA - Instationäre Aerodynamik von WEA - Lastenrechnung und Zertifizierung - Konzepte zum Ermüdungsfestigkeits-Nachweis - Einwirkungen auf OWEA - Schwimmende Anlagenkonzepte - Vertikalachsige Windenergieanlagen - Integrierter Anlagenentwurf - Integrated turbine design

Vorkenntnisse: Wind Energy Technology I/Windenergietechnik I

Literaturempfehlungen: - Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013 - Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

Besonderheiten: Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig

Webseite: <http://www.iwes.uni-hannover.de>

- **Zustandsdiagnose und Asset Management**

| PNr: 3341

Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Werle, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

Stoffplan: - Grundlagen des Asset Managements – - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen – - Wartungs- und Instandhaltungsstrategien – - Fleet Management – - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (DGA, FRA, FDS, TE) – - Heath-Index Ermittlung – - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung – - Life-Cycle-Management – - IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement – - ISO 55000 Asset Management – - ISO 31000 Risikomanagement – - DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung – - IEC 60502 Zuverlässigkeitsprüfverfahren – - IEC 61025 FTA – - IEC 60812 FMEA – - DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik –

Literaturempfehlungen: G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag – B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik“, Springer, 2017 – Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics“ Springer, 2020

Besonderheiten: Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

Webseite: <http://www.si.uni-hannover.de>

Kapitel 9

Kompetenzfeld Vertiefungsrichtung Energy Technology (ENT)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Energy Technology

Kompetenzfeld-Information: 30 LP, Pflicht

Kompetenzfeld-Vertiefungsrichtung 'Energy Technology' mit 30LP, besteht aus 8 Wahlpflichtveranstaltungenveranstaltungen, von denen 6 gewählt werden

Energy Technology

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Energy Technology

Modul(gruppe)-Information: 30 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KF)

- Power Plant Engineering | PNr: 1910
Englischer Titel: Power Plant Engineering

– SS 2024 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Betreuer: Mahner, Prüfung: mündl. Prüfung

Semesterthema: The module teaches the transformation of primary energy to electrical energy.

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl. Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Lernziele: The module teaches the transformation of primary energy to electrical energy. The lecture focuses on sustainable use as well as the increase of efficiency in the consumption of raw materials and the contribution of thermal power plants to the „German Energiewende“. The successful candidate will be able to: – •Understand the tension arising between meeting ecological and economical demands while providing secured supply – •Apply thermodynamics to processes in the power plant engineering sector – •Know and compare different methods for power generation (fossil fuelled and renewable) – •Understand the structure and principle of operation of energy conversion technologies and analyse these using thermodynamics – •Understand multiple options to improve the energy conversion processes and to evaluate the realistic improvements using diagrams – •Discuss the advantages and disadvantages of combined energy conversion technologies –

Stoffplan: •Conversion of primary energy to electrical energy – •Direct energy conversion – •Operation principles of simple heat- and incineration power plants – •Operation principles of improved heat- and incineration power plants – •Combined power generation technologies – •Combined heat- and power plants –

Vorkenntnisse: Thermodynamics I, Thermodynamics II

Literaturempfehlungen: Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 – Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009 – You will find many titles of the publishing house Springer free-of-charge in the W-Lan of the LUH stating www.springer.com

Webseite: <https://www.ikw.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/power-plant-engineering/>

- Sustainable Combustion | PNr: 1110
Englischer Titel: Sustainable Combustion

- SS 2024 {Nur Prüfung}
Prüfer: Dinkelacker, Prüfung: Klausur (90min)

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 WS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: Titel alt: Combustion Technology – Prüfungsform wird im Laufe des Semesters bekannt gegeben.

Lernziele: This course conveys fundamentals of combustion technology and its applications. After successfully completing the course, students will be able to • differentiate between types of combustion and describe different types in detail, • make up the balance for combustion processes, • explain typical examples of applications for various types of combustion, • identify potentials for reducing emissions and to evaluate them.

Stoffplan: Content: • Fundamentals, types and spread of flames • Balance of amount of substance, mass and energy • Chemical kinetics • Ignition processes • Characteristic numbers • Calculation and model approaches • Emissions • Technical applications

Vorkenntnisse: Basic knowledge in Thermodynamics and in Fundamentals of Chemistry

Literaturempfehlungen: Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application Warnatz, Maas, Dibble: Combustion

Besonderheiten: For passing this course the participation in a laboratory experiment is needed.

Webseite: <http://www.itv.uni-hannover.de>