

**Modulkatalog  
für den Studiengang  
Energietechnik – Master (PO 2020)  
ab Sommersemester 2021**

Fakultät Elektrotechnik und Informatik  
Leibniz Universität Hannover

Stand: 12. April 2021

# Inhaltsverzeichnis

1	<b>Struktur und Anforderungen des Studiengangs</b>	<b>3</b>
2	<b>Kompetenzfeld Ingenieurwissenschaftliche Pflichtmodule (PO 2020) (ENMSc20-Ing)</b>	<b>4</b>
	Ingenieurwissenschaftliche Pflichtmodule (PO 2020) . . . . .	4
3	<b>Kompetenzfeld Masterarbeit (MA)</b>	<b>8</b>
	Masterarbeit mit Kolloquium . . . . .	8
4	<b>Kompetenzfeld Zusatzkompetenzen / Praktikum / Vertiefungen (ZSK)</b>	<b>9</b>
	Große Laborarbeit EN . . . . .	9
	Studium Generale ENMSc . . . . .	23
	Technisches Wahlfach . . . . .	63
	Fachpraktikum . . . . .	89
5	<b>Kompetenzfeld Studienrichtung Kraftwerkstechnik PO20 (KW)</b>	<b>90</b>
	Kraftwerkstechnik (Wahlpflichtmodule) PO20 . . . . .	90
	Kraftwerkstechnik (Wahlmodule) . . . . .	92
6	<b>Kompetenzfeld Studienrichtung Energieversorgung PO20 (EV)</b>	<b>106</b>
	Energieversorgung (Wahlpflichtmodule) PO20 . . . . .	106
	Energieversorgung (Wahlmodule) . . . . .	109
7	<b>Kompetenzfeld Studienrichtung Energienutzung PO20 (EN)</b>	<b>122</b>
	Energienutzung (Wahlpflichtmodule) PO20 . . . . .	122
	Energienutzung (Wahlmodule) . . . . .	124
8	<b>Kompetenzfeld Studienrichtung Windenergie PO20 (Wind)</b>	<b>136</b>
	Windenergie (Wahlpflichtmodule) PO20 . . . . .	136
	Windenergie (Wahlmodule) . . . . .	139
9	<b>Kompetenzfeld Studienrichtung Energy Technology (ENT)</b>	<b>151</b>
	Energy Technology . . . . .	151

# 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 2021 {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

**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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

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

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

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

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

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

#### • Elektrische Energieversorgung II

| PNr: 3306

**Englischer Titel:** Electric Power Systems II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

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

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

Gruyter Oldenbourg, 2019.

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

- Kraftwerkstechnik I | PNr: 5390  
 Englischer Titel: Power Plant Technology I
  - SS 2021 {Nur Prüfung}
  - Prüfer: Scharf, Prüfung: noch nicht bekannt

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Tutorium als Studienleistung – Prüfungsform: schriftlich/mündlich

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

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

Vorkenntnisse: Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II

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

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

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

- Leistungselektronik II | PNr: 3338  
 Englischer Titel: Power Electronics II
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: Klausur (90min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

Vorkenntnisse: Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

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

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

## Kapitel 3

# Kompetenzfeld Masterarbeit (MA)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Master Thesis  
Kompetenzfeld-Information: 30 LP, Pflicht  
Masterarbeit mit Präsentation: 900 Stunden (30LP)

### Masterarbeit mit Kolloquium

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Master Thesis  
Modul(gruppe)-Information: 30 LP, Pflicht (innerhalb KF)

- Masterarbeit inklusive Präsentation [EN]  
Englischer Titel: Master Thesis
  - SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: N.N., Prüfung: Projektarbeit

| PNr: 9998

30 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
Arbeitsaufwand: 900 h  
mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit  
Frequenz: jedes Semester  
Bemerkungen: enthält Studienleistung Kolloquium [PNr. 8998]



## 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: Elektrowärme I | PNr: 3050  
Englischer Titel: Lab Electroheat I

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Nacke, Dozent: Nacke, 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://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/>. Das Labor ist derzeit in Präsenz geplant, alternativ werden Hausübungen angeboten. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Lernziele: Die Studierenden sollen an Hand von praxisorientierten Laborversuchen die verschiedenen Techniken zur Messung von Temperaturen verstehen, Messungen durchführen und dabei die Problematiken und Grenzen der Messverfahren erkennen können.

Stoffplan: Das Elektrowärmelabor I umfasst 8 Versuche mit den Themen Temperatur- u. Infrarotmesstechnik, Temperaturregelung, Wärmeübergang, Umschaltverluste bei Halbleitern

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

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

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

4 L, 4 LP, 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.

**Webseite:** <https://www.irt.uni-hannover.de/235.html?&L=1>

- **Große Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher** | PNr: 30019  
Englischer Titel: Major term paper: Electric Energy Storage Systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Große Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung** | PNr: 30020  
Englischer Titel: Major term paper: Electric Power Engineering

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Prüfung: Projektarbeit

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

Arbeitsaufwand: 240 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Große Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme** | PNr: 30021  
Englischer Titel: Major term paper: Electrical Machines and Drive Systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 240 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Große Seminararbeit: Elektroprozessstechnik** | PNr: 30022  
Englischer Titel: Major term paper: Electrotechnology

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 240 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

**Lernziele:** Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren

(Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Große Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management** | PNr: 30023  
**Englischer Titel:** Major term paper: High Voltage Engineering and Asset Management
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Werle, **Dozent:** Werle, **Betreuer:** Werle, **Prüfung:** Projektarbeit

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

**Arbeitsaufwand:** 240 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Große Seminararbeit: Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung** | PNr: 30041  
**Englischer Titel:** Major term paper: Pwer Plant Technology and Heat Transfer
  - SS 2021 {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:** 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>

- **Große Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung** | PNr: 30024  
**Englischer Titel:** Major term paper: Power Electronics and Drive Control
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Mertens, **Dozent:** Mertens, **Betreuer:** Mertens, **Prüfung:** Projektarbeit

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

**Arbeitsaufwand:** 240 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Große Seminararbeit: Materialien und Technologie der Mikro- und Nanoelektronik** | PNr: 30025  
**Englischer Titel:** Major term paper: Electronic Materials and Devices
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Osten, **Dozent:** Osten, **Betreuer:** Krügener, **Prüfung:** Projektarbeit

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

**Arbeitsaufwand:** 240 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

**Stoffplan:** Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden individuell gestellt. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (z. B. TCAD) und weiteres

nach Absprache<br

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

**Webseite:** <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/seminararbeiten/>

- **Große Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 30026  
Englischer Titel: Major term paper: Mixed-Signal Circuits

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 240 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Große Seminararbeit: Regelungstechnik** | PNr: 30027  
Englischer Titel: Major term paper: Automatic Control

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 240 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Große Seminararbeit: Sensorik** | PNr: 30028  
 Englischer Titel: Major term paper: Sensor systems

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

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet  
 Arbeitsaufwand: 240 h  
 mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit  
 Frequenz: jedes Semester

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

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

Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

**Vorkenntnisse:** nach Absprache  
**Literaturempfehlungen:** nach Absprache  
**Webseite:** <https://www.geml.uni-hannover.de/geml.html>
  
- **Große Seminararbeit: Thermodynamik** | PNr: 30032  
 Englischer Titel: Major term paper: Thermodynamics

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

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet  
 Arbeitsaufwand: 240 h  
 mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit  
 Frequenz: unbekannt

**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 experimentelle Messkampagne im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts aus dem Bereich der thermodynamischen Kreisprozesse, der elektrochemischen Energiewandler (Brennstoffzellen) oder der Wärmeübertragung – numerische Modellierung und Programmierung eines thermodynamischen Systems oder eines Kreisprozesses – Konzeption, Entwurf und Layout einer Komponente eines geplanten Versuchsaufbaus

**Vorkenntnisse:** nach Absprache  
**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

**Webseite:** <http://www.ift.uni-hannover.de>
  
- **Große Seminararbeit: Windenergie** | PNr: 30031  
 Englischer Titel: Major term paper: Wind Energy

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Reuter, Balzani, Beer, Scheffler, Dozent: Scheffler, Reuter, Beer, Balzani, Betreuer: Scheffler, Reuter, Beer, Balzani, Prüfung: Projektarbeit

8 PR, 8 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet  
**Arbeitsaufwand:** 240 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

**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>

- **Kleine Seminararbeit: Didaktik der Technik** | PNr: 30038  
**Englischer Titel:** Minor term paper: Didactics of Technology
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Wagner, **Dozent:** Wagner, **Prüfung:** Projektarbeit

4 PR, 4 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet  
**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

**Stoffplan:** Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich-praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. – Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Es können folgende Fragestellungen im Rahmen dieser Seminararbeit bearbeitet werden: – Programmierung von Embedded Systems – Entwurf und Aufbau von elektronischen Schaltungen – Konzeption von Laborversuchen – Analyse von Software-Tools für den Einsatz in der Lehre

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

**Besonderheiten:** Wegen der Corona-Pandemie ist unklar, ob Studierende im WS20/21 unsere Laborräume betreten dürfen. Entsprechende Themen für Seminararbeiten müssen daher so gestaltet sein, dass sie zu Hause und mit Betreuung per Videokonferenz möglich sind.

- **Kleine Seminararbeit: Echtzeitsysteme** | PNr: 30037  
**Englischer Titel:** Minor term: Real Time Systems
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Wagner, **Dozent:** Wagner, **Betreuer:** Wagner, **Prüfung:** Projektarbeit



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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

**Stoffplan:** Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich-praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Es können folgende Fragestellungen im Rahmen dieser Seminararbeit bearbeitet werden: – - Programmierung von Robotern – - Test von Sensoren und Aktoren – - Entwurf und Aufbau von elektronischen Schaltungen

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

**Besonderheiten:** Die kleine Seminararbeit wird vorzugsweise an Gruppen von Studierenden vergeben, die ein besonderes Interesse an der mobilen Robotik oder an anderen am Fachgebiet RTS bearbeiteten Forschungsfelder zeigen. Die erforderlichen Grundkenntnisse insbesondere beim Programmieren werden vorausgesetzt. – Die Vergabe einer kleinen Seminararbeit setzt voraus, dass ausreichende Betreuungskapazität am Fachgebiet RTS verfügbar ist. – Wegen der Corona-Pandemie ist unklar, ob Studierende im WS20/21 unsere Laborräume betreten dürfen. Entsprechende Themen für Seminararbeiten müssen daher so gestaltet sein, dass sie zu Hause und mit Betreuung per Videokonferenz möglich sind. Dies wird nur in Ausnahmefällen möglich sein.

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

- **Kleine Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher** | PNr: 30001  
**Englischer Titel:** Minor term paper: Electric Energy Storage Systems
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Hanke-Rauschenbach, **Dozent:** Hanke-Rauschenbach, **Betreuer:** Hanke-Rauschenbach, **Prüfung:** Projektarbeit

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Kleine Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung** | PNr: 30002  
**Englischer Titel:** Minor term paper: Electric Power Engineering

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

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Kleine Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme** | PNr: 30003  
Englischer Titel: Minor term paper: Electrical Machines and Drives

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

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

Frequenz: jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Kleine Seminararbeit: Elektroprozess-technik** | PNr: 30004  
Englischer Titel: Minor term paper: Electrotechnology

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

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Kleine Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management** | PNr: 30005  
**Englischer Titel:** Minor term paper: High Voltage Engineering and Asset Management

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Kleine Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung** | PNr: 30006  
**Englischer Titel:** Minor term paper: Power Electronics and Drive Control

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Kleine Seminararbeit: Materialien und Technologie der Mikro- und Nanoelektronik** | PNr: 30007  
Englischer Titel: Minor term paper: Electronic Materials and Devices

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

**Stoffplan:** Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich – praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. – eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts – Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (z. B. in TCAD) und weiteres nach Absprache

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

**Webseite:** <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/seminararbeiten/>

- **Kleine Seminararbeit: Mixed-Signal-Schaltungen** | PNr: 30008  
Englischer Titel: Minor term paper: Mixed-Signal Circuits

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Kleine Seminararbeit: Regelungstechnik** | PNr: 30009  
Englischer Titel: Minor term paper: Automatic Control

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

- **Kleine Seminararbeit: Sensorik** | PNr: 30010  
Englischer Titel: Minor term paper: Sensor systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

**Webseite:** <https://www.geml.uni-hannover.de/geml.html>

- **Kleine Seminararbeit: Thermodynamik** | PNr: 30042  
**Englischer Titel:** Minor term paper: Thermodynamics

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** unbekannt

**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 Recherche zu einem Themengebiet der Thermodynamik einschließlich Aufarbeitung der Ergebnisse – eine abgegrenzte experimentelle Messkampagne im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts aus dem Bereich der thermodynamischen Kreisprozesse, der elektrochemischen Energiewandler (Brennstoffzellen) oder der Wärmeübertragung – eine abgegrenzte numerische Modellierung und Programmierung eines thermodynamischen Systems oder eines Kreisprozesses

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

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

- **Kleine Seminararbeit: Windenergie** | PNr: 30039  
**Englischer Titel:** Minor term paper: Wind Energy

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jährlich im

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

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

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

**Vorkenntnisse:** nach Absprache

Literaturempfehlungen: nach Absprache

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>

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Kranz, Dozent: Kranz, Prüfung: Klausur (75min)

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

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

Bemerkungen: ab WS 11/12 neuer Titel; vorher "Energiewirtschaft" – freies 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: Externe Unternehmensrechnung** | PNr: 3719  
Englischer Titel: Accounting I: Financial Accounting

– WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Wielenberg, Dozent: Lilge, Prüfung: Klausur (60min)

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), 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; Spezielle Buchungsvorfälle / Aufstellung der Schlussbilanz

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

**Besonderheiten:** In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

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

### • Betriebliches Rechnungswesen II | PNr: 3703

Englischer Titel: Accounting II

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

**Vorkenntnisse:** –

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

**Besonderheiten:** In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

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

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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



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

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

**Literaturempfehlungen:** Skripte

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

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

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

2 V, 3 LP, Wahlmerkmal unbekannt (im Modul(gruppe)), 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:** Die Inhalte des Moduls umfassen: - Ressourcenbereitstellung als nachhaltiger Wettbewerbsvorteil - Finanzierungsmanagement - Personalmanagement - Innovationsmanagement

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

**Besonderheiten:** In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

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

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

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

**Stoffplan:** Die Inhalte des Moduls umfassen: - Organisationen als Ressourcenpools - Konfiguration der formalen Organisationsstruktur - Umweltdynamik und organisatorischer Wandel - Management des organisatorischen Wandels

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

**Besonderheiten:** In den Nebenfächern Betriebswirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre kann bei Nichtbestehen eine Wiederholungsprüfung im gleichen Semester absolviert werden. Jede einzelne Prüfung muss gesondert angemeldet werden. Im Zweifelsfall bitte im Prüfungsamt nachfragen, ob die Anmeldung vorliegt. Zur Anerkennung als Nebenfach Betriebswirtschaftslehre sind mindestens 12 Leistungspunkte erforderlich. Von Studierenden, die eine Fortsetzung des Bachelor-Nebenfachmoduls im zugehörigen Master-Nebenfachmodul Betriebswirtschaftslehre beabsichtigen, wird von Seiten der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät dringend empfohlen, dass mindestens 16 Leistungspunkte erworben werden.

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

- **Grundlagen der Volkswirtschaftslehre I (Einführung)** | PNr: 3702  
Englischer Titel: Principles of Economics I (Introduction)

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Frequenz:** jährlich im WS

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

**Lernziele:** In der Volkswirtschaftslehre geht es um die Zuteilung knapper Ressourcen. Es wird diskutiert, warum der Markt ein gutes, aber kein vollkommenes Verfahren zur Zuteilung von Ressourcen ist. Darüber hinaus werden volkswirtschaftliche Ziele erörtert, wobei auf die die Beschreibung des wirtschaftlichen Geschehens durch makroökonomische Daten wie BIP, Inflationsraten und Arbeitslosenquote besonders eingegangen wird.

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

**Vorkenntnisse:** keine

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

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

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

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

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Pöhler, Prüfung: mündl. Prüfung

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

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** fachnahes Studium Generale – Fach

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

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

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

**Besonderheiten:** Wird nicht mehr angeboten

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

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

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

3 SE, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet  
**Arbeitsaufwand:** 90 h  
**mögl.Prüfungsarten:** Seminarleistung  
**Frequenz:** jährlich im WS  
**Sprache:** Englisch  
**Bemerkungen:** freies Studium Generale - Fach  
**Stoffplan:** This course develops the English skills of mechanical and electrical engineering students who already possess a basic knowledge of technical English. The course is built around the conceptual design of a product – which allows each student to develop a concept in their own professional field – and has a strong focus on common engineering tasks from both industry and the academic world. Throughout the course, exercises relating to the chosen concept improve the listening, reading, speaking and writing skills of each student  
**Besonderheiten:** The course consists of 10 2-hour sessions plus individual homework.
  
- **Allgemeine Psychologie** | PNr: 3708  
 Englischer Titel: Psychology

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

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, unbenotet  
**Arbeitsaufwand:** 90 h  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur  
**Frequenz:** jährlich im WS  
**Bemerkungen:** freies Studium Generale - Fach  
**Stoffplan:** In dieser einführenden Vorlesung werden folgende ausgewählte Themen der Allgemeinen Psychologie behandelt: Gegenstand, Aufgaben und Methoden der Psychologie; theoretische Richtungen der Psychologie; Gedächtnis und Lernen; Sprache, Denken und Problemlösen; Motivation und Emotion. Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung wichtiger Grundkenntnisse zentraler Theorien und Befunde zu den psychischen Grundfunktionen des Menschen. Eine Anmeldung über Stud.IP ist erforderlich.  
**Literaturempfehlungen:** Literatur wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.  
**Webseite:** <http://www.psychologie.uni-hannover.de>
  
- **Angewandte Methoden der Konstruktionslehre / Konstruktives Projekt II** | PNr: 46  
 Englischer Titel: Applied Methods for Design Engineering

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Lachmayer, Dozent: Lachmayer, Betreuer: Ley, Prüfung: Klausur

2 V + 2 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:** Die Vorlesung Angewandte Methoden der Konstruktionslehre vermittelt Inhalte zum Einordnen von Getrieben und Zugmitteln sowie zur Klassifizierung von Konstruktionselementen wie Kupplungen und Lager. 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 - Benennen von Dichtungen, Antriebskonstruktionen und elektrischer Antriebe  
**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 - Gruppierung und Auslegung von Kupplungen

**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 2021 {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:** Qualifikationsziele: 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, • häufige vorkommende Maschinen und Apparaten wie Pumpen, Verdichter, Rührbehälter, Wärmeübertrager, Druckbehälter, Rohrleitungen und Armaturen zu erläutern und auszuwählen, • Wirtschaftlichkeits- und Risikobewertungen zu erstellen • den Anlagebau, 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, Wirtschaftlichkeits- und Risikobewertung, Grundlagen der Investkostenrechnung, Terminplanung, • Planen des Verfahrens, verfahrenstechnische Fließbilder, Apparateauslegung 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](http://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:** <http://www.imp.uni-hannover.de/anlagenbauundapparatetechnik.html>

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Onlineübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Studienleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben, die den Lehrinhalt weiter vertiefen. Die Aufgaben werden online

oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

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

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

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

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

- **Betriebsführung**

| PNr: 3701

**Englischer Titel:** Management of Industrial Enterprises

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nyhuis, Dozent: Nyhuis, Betreuer: Hiller, Prüfung: Klausur

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** fachnahes Studium Generale – Fach

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

**Vorkenntnisse:** Interesse an Unternehmensführung und Logistik

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

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

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

- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse**

| PNr: 8016

**Englischer Titel:** Fuel Cells and Water Electrolysis

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Kabelac, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Kabelac, Betreuer: Bensmann, Marquardt, N.N., Prüfung: Klausur

3 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl (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. Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle.

**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

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

- **Continuum Mechanics I**

| PNr: 1650

**Englischer Titel:** Continuum Mechanics I

- SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Aldakheel, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Titel bis WS 17/18: "Kontinuumsmechanik I" – fachnahes Studium Generale - Fach

**Lernziele:** Description of the module: In Continuum Mechanics I basic tensor algebra and tensor analysis will be discussed. Based on that, concepts of kinematics, e.g. deformation, deformation gradient, strain tensor and polar decomposition will be introduced to account for 3D continuum. Finally the balance equations (mass balance, linear and angular momentum balance, 1st and 2nd law of thermodynamics) will be illustrated. Intended skills: For new technical development, understanding of the basic concepts of mechanics is essential to design a new product or process in an optimal way. Therefore, realistic modeling is needed. This subject handles the theoretical basics to estimate the real processes. It formulates along with the module "Finite Elements I-II" the basis for computational engineering.

**Stoffplan:** The course contents: • Introduction to tensor calculus, • Kinematics and stresses in 3D setting, • Curvilinear coordinate system, • Balance equations.

**Vorkenntnisse:** Technische Mechanik I-IV

**Literaturempfehlungen:** Lecture notes and Holzapfel, G.A.: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000.

**Besonderheiten:** The lectures are given in English.

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

- **Einführung in das Recht für Ingenieure**

| PNr: 3704

**Englischer Titel:** Introduction in law for Engineers

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** freies Studium Generale - Fach

**Lernziele:** In der Vorlesung mit zwei Semesterwochenstunden werden den Studierenden Grundkenntnisse im

Öffentlichen Recht und im Bürgerlichen Recht vermittelt.

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

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

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

- **Einführung in das deutsche und europäische Energierecht** | PNr: 3726  
Englischer Titel: Introduction to German and European Energy Law

– WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Gent, Dozent: Gent, Prüfung: Klausur (90min)

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

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

**Lernziele:** Erlangung eines Überblicks über das deutsche und europäische Energierecht

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

**Vorkenntnisse:** keine

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

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

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

- **Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe** | PNr: 3371  
Englischer Titel: Electrical Traction and Vehicle Drives

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Germishuizen, Dozent: Germishuizen, Betreuer: Germishuizen, Prüfung: mündl. Prüfung

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** fachnahes Studium Generale – Fach

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

**Stoffplan:** In der Vorlesung werden die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik für Traktionsanwendungen behandelt. Das Gebiet umfasst dabei Fahrzeuge von der Straßenbahn bis zum Hochgeschwindigkeitszug und elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge. Es wird eine Übersicht der technologischen Entwicklung und des aktuellen Stands der Technik gegeben. Die Grundzüge der Auslegung von Fahrzeugantrieben von den Anforderungen bis zur Dimensionierung werden erläutert. 1. Entwicklung der elektrischen Traktion 2. Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen 3. Fahrdynamik und Fahrwerk 4. Antriebstechnik mit Kommutatormotoren 5. Antriebstechnik mit Drehstrommotoren 6. Konventionelle Bahnen 7. Unkonventionelle Bahnen 8. Straßenfahrzeuge mit elektrischem Antrieb

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

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

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

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Hofmann, Prüfung: Klausur (100min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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 nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

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

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

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

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

- Elektrische Energieversorgung II | PNr: 3306  
Englischer Titel: Electric Power Systems II

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

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

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



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

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

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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. Permanenterragte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

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

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

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

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
**Prüfer:** Garbe, **Prüfung:** Klausur (60min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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 von vorlesungsbegleitenden Hausübungen zu erbringen.

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

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

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

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

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

**Webseite:** <http://www.gem1.uni-hannover.de/emv.html>

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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>

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

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** 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. Quinnell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies – Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 – – VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009

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

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: 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 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); Batterietechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Vorkenntnisse: Energiespeicher I

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

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

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

- English for Electrical Engineering and Computer Science I | PNr: 3712  
Englischer Titel: English for Electrical Engineering and Computer Science I

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: freies Studium Generale - Fach

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

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

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

Webseite: <https://www.fsz.uni-hannover.de/englisch.html>

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

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: freies Studium Generale - Fach

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

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

**Vorkenntnisse:** English for Electrical Engineering and Computer Science I

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

- **Finite Elements I** | PNr: 5614  
Englischer Titel: Finite Elements I

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel: Finite Elemente I (bis WS 2016/17) – fachnahes Studium Generale – Fach

**Lernziele:** After successful completion of the course, students are able to: - Develop, implement and analyze 1D FEM models: applications to rods and beams - Develop, implement and analyze 2D and 3D FEM models: applications to continuum mechanics - Post-process and analyse results

**Stoffplan:** During the last decades, the Finite Element Method (FEM) has become the most important industrial simulation tool because it is applicable to a huge amount of problems in many engineering disciplines. In "Finite Elements 1", the basic concept applied to linear elasticity is taught. Contents: - Introduction to the FEM rationale - The FEM for rods and beams - The FEM for 2D/3D continuum mechanics - Isoparametric mapping and numerical quadrature - Equivalent nodal forces and boundary conditions - Post-processing and error estimation - Variational principles and stress recovery - Time-dependent problems

**Vorkenntnisse:** Technische Mechanik I-IV

**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:** The lectures are given in English. In addition to the lectures, exercises and practical classes are offered in which the methods taught in class are applied and programmed using the finite element research program FEAP.

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** freies Studium Generale – Fach – Zuordnung zum Studium Generale. Unbenoteter Nachweis.

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

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

**Vorkenntnisse:** Grundkenntnisse der Elektrotechnik

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

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

- **Grundlagen der elektrischen Messtechnik** | PNr: 3104  
**Englischer Titel:** Principles of of Electrical Measurement Technique

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Garbe, Zimmermann, **Dozent:** Zimmermann, **Prüfung:** Klausur (60min)

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

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

**Vorkenntnisse:** Magnetisches Feld, Gleich- und Wechselstromnetzwerke

**Literaturempfehlungen:** Haase, Garbe, Gerth: Skript zur Vorlesung Grundlagen der elektrischen Messtechnik, 71 Seiten. – Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag. – Kienke, Kronmüller, Eger: Messtechnik, Systemtheorie für Elektrotechniker; Springer-Verlag.

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, Seminarleistung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Präsentation als Studienleistung; fachnahes Studium Generale – Fach

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

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

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Skript

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

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Ortmaier, Dozent: Ortmaier, Betreuer: Quebe, Prüfung: Klausur

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

**Arbeitsaufwand:** 60 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** freies Studium Generale - Fach

**Lernziele:** Im Rahmen der Veranstaltung erhalten Studierende der Ingenieurwissenschaften einen umfassenden Einblick in den Prozess der Gründung eines Technologie-Unternehmens. Die wesentlichen Herausforderungen und Erfolgsfaktoren werden in sechs Vorlesungseinheiten unter zu Hilfenahme von Gründungsbeispielen und praxiserprobten Tipps beleuchtet. Die Veranstaltung beinhaltet Themen wie die Entwicklung eines eigenen Geschäftsmodells, die Erstellung eines Businessplans, die Grundlagen des Patentwesens und praktische Gründungsfragen. Die Teilnehmenden erfahren, welche agilen Methoden Technologie-Start-ups heutzutage nutzen, um kundenzentriert Produkte zu entwickeln. Die Grundlagen einer validen Markt- und Wettbewerbsanalyse zählen ebenso zu den wichtigen Eckpfeilern der Veranstaltung, wie die Einführung in eine notwendige Business- und Finanzplanung.

**Stoffplan:** Da technologiebasierte Gründungsvorhaben in der Regel einen erhöhten Kapitalbedarf verzeichnen, werden im weiteren Verlauf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesondert behandelt. An dieser Stelle werden auch Elemente der Gründungsförderung innerhalb der Region Hannover vorgestellt. Neben Gründungsprojekten, Produkten und Dienstleistungen, stehen stets auch die persönlichen Anforderungen an die Gründer selbst zur Diskussion. Auf diese Weise lernen die Anwesenden das Thema Existenzgründung als alternative Karriereoption kennen. **Hausarbeit:** Um die erlernten Methoden direkt in die praktische Anwendung zu überführen, sollen die Teilnehmenden selbst ein Geschäftsmodell entwickeln. Konkret gilt es, Pitchpräsentationen (15 Folien) in Kleingruppen (bis 5 Personen) zu erarbeiten. Zu Grunde gelegt werden können wahlweise eigene Geschäftsideen oder von der Kursleitung bereitgestellte LUH-Patente. Der Prozess der Geschäftsmodellentwicklung (20 Std. Selbststudium) wird vom Gründungsservice starting business in Zusammenarbeit mit dem Patentreferenten begleitet. **Klausur:** Zur abschließenden Überprüfung der Lernergebnisse wird eine zweistündige Klausur durchgeführt.

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

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

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

- **Heavy-Duty Gas Turbines** | PNr: ?  
Englischer Titel: Heavy-Duty Gas Turbines

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Seume, Prüfung: Klausur

– WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: Klausur

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** fachnahes Studium Generale - Fach

**Lernziele:** Das Ziel des Kurses ist das Erlernen der Grundlagen der Auslegung und konstruktiven Ausführung

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

**Vorkenntnisse:** Strömungsmaschinen I, Wärmeübertragung I, Strömungsmechanik

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

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

• **Hochspannungsgeräte I** | PNr: 3326

Englischer Titel: High Voltage Apparatus I

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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 2021 {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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** ab SoSe 2021 jährlich im SoSe angeboten – mit Laborübung als Studienleistung; 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 2021 {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 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**  
**Englischer Titel:** Industrial Applications of Electroheat

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Nacke, **Dozent:** Nacke, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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>

| PNr: 3335
  
- **Innovationsmanagement für Ingenieure**  
**Englischer Titel:** Innovation Management for Engineers

  - WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Fricke, **Dozent:** Fricke, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V, 3 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 90 h  
**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jährlich im WS  
**Bemerkungen:** freies Studium Generale - Fach – Zuordnung zum Studium Generale! Unbenoteter Nachweis – Teilnehmerbegrenzung: 12 Studenten. Anmeldung am Institut nach dem "Windhundprinzip".  
**Lernziele:** Der Gesamtkontext bei der Umsetzung von Innovationen vermittelt. Der Blick über den Tellerrand auf die Probleme und Erfolgsfaktoren jenseits der technischen Problemstellung bildet dabei den Schwerpunkt. Angehende Ingenieure und Wirtschaftsingenieure können damit ihre Innovator-, Projekt- und Management-Kompetenzen bereits im Studium für Ihre berufliche Tätigkeit systematisch entwickeln, sei es - als technische Spezialisten oder Führungskräfte im Angestelltenverhältnis oder als Gründer ihrer eigenen Unternehmen.  
**Stoffplan:** Grundeinführung in Innovationsmanagement, Technologie- und Unternehmensstrategie, Interdisziplinäre Innovationsteams, Psychologie, Wahrnehmung. Projektmanagement in Innovationsprojekten, Kreativitätstechniken, Innovations-/ Businesspläne, Finanzierung.  
**Besonderheiten:** Das Konzept der Vorlesung beinhaltet seminarartige Phasen, die starke Interaktion zwischen Studentinnen und Studenten mit dem Dozenten erfordern. Sehr gute Deutschkenntnisse - schriftlich und mündlich, verstehen und sprechen - sind Voraussetzung für das Verständnis und die erforderliche aktive Teilnahme.  
**Webseite:** [www.innovationsdokter.de](http://www.innovationsdokter.de)

| PNr: 3135
  
- **Isolierstoffe**  
**Englischer Titel:** Insulating Materials

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

2 V, 3 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, **Arbeitsaufwand:** 90 h  
**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** fachnahes Studium Generale - Fach – Die Vorlesung wird nach Vereinbarung als Blockvorlesung durchgeführt.  
**Lernziele:** Das Modul vertieft anwendungsorientierte Kenntnisse über die Eigenschaften der in der Hochspannungstechnik eingesetzten Isolierstoffe, die Herstellungsverfahren der polymeren Isolierstoffe und das elektrische und dielektrische Verhalten von Isolierstoffen unter verschiedenen Betriebsbeanspruchungen. Basierend darauf können Isolierstoffe in Bezug auf unterschiedliche Parameter analysiert werden, so dass eine

| PNr: 3336

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>

- **Katalytische Abgasnachbehandlung bei Verbrennungsmotoren** | PNr: 5391  
Englischer Titel: Catalytic Exhaust Gas Treatment of Internal Combustion Engines

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

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

mögl. Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

**Lernziele:** Das Modul vermittelt Grundlagen und Anwendungen von Abgasnachbehandlungssystemen bei Verbrennungsmotoren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • den Hintergrund und die Notwendigkeit der Abgasnachbehandlung zu erörtern, • die chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen der Abgasnachbehandlung zu erläutern, • alle gängigen Systeme (Oxidations- und 3-Wege-Katalysator, NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator, SCR-Katalysator und Partikelfilter) und ihre Funktionsweise im Detail zu beschreiben, • Anwendungen im Fahrzeug zu beschreiben und zu bewerten.

**Stoffplan:** Inhalte: • Grundlagen • Oxidations- und 3-Wege-Katalysator • NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator • SCR-Katalysator • Partikelfilter • Anwendungen

**Vorkenntnisse:** Verbrennungsmotoren I

**Literaturempfehlungen:** Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheiten:** Blockveranstaltung – Termine im WS, siehe Aushang

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

- **Kerntechnische Anlagen** | PNr: 5366  
Englischer Titel: Nuclear Systems Engineering

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

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

mögl. Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

**Lernziele:** Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt ein Basiswissen zur friedlichen Nutzung der Kernenergie als CO<sub>2</sub>-neutrale Brückentechnologie mit dem Schwerpunkt Reaktor- und Sicherheitstechnik. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • den Aufbau und Funktion einer kerntechnischen Anlage zu verstehen, • die Eigenschaften verschiedene Reaktortypen zu beschreiben und zu vergleichen, • die mit Kerntechnik verbundenen Risiken und Herausforderungen einzuschätzen und Sicherheitsmaßnahmen in der Reaktortechnik zu verstehen.

**Stoffplan:** Inhalt: • Kernphysikalische Grundlagen • Thermodynamische Grundlagen • Technischer Aufbau einer Kerntechnischen Anlage • Rückbau von Kerntechnischen Anlagen • Sicherheitstechnik • Brennstoffkreislauf und Entsorgungsoptionen

**Vorkenntnisse:** Thermodynamik, Wärmeübertragung

**Literaturempfehlungen:** <http://www.kernenergie.de/kernenergie/documentpool/Service/018basiswissen2007.pdf>  
Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheiten:** Tagesexkursion in eine kerntechnische Anlage nach Vereinbarung.

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

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](http://www.springer.com) eine Gratis-Online-Version

Besonderheiten: Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten. Als Ergänzung zu den Vorlesungseinheiten berichten externe Dozenten aus der Stahl- und Aluminiumindustrie über aktuelle Forschungsthemen.

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

- **Kontinuumsmechanik II** | PNr: 1651  
Englischer Titel: Continuum Mechanics II

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: The course Continuum Mechanics II describes material models at small and finite strains. It advances the topics of the core course Continuum Mechanics I. Basic contents are: Thermodynamics of a general internal variable formulation of inelasticity, linear and nonlinear elasticity (isotropic spectral forms, anisotropic models based on structural tensors), viscoelasticity (linear and nonlinear models, stress update algorithms and consistent linearization), Rate-independent and rate-dependent plasticity (theoretical formulations, stress update algorithms and local variational formulations, consistent linearization) and damage mechanics.

Stoffplan: Basic contents are: Thermodynamics of a general internal variable formulation of inelasticity, linear and nonlinear elasticity (isotropic spectral forms, anisotropic models based on structural tensors), viscoelasticity (linear and nonlinear models, stress update algorithms and consistent linearization), Rate-independent and rate-dependent plasticity (theoretical formulations, stress update algorithms and local variational formulations, consistent linearization) and damage mechanics.

Vorkenntnisse: Continuum Mechanics I , Basics of Finite Elements I

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

**Besonderheiten:** Language: English 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Scharf, Dozent: Scharf, Prüfung: mündl. Prüfung

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

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

**Literaturempfehlungen:** K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik Vorlesungsskript

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

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung; 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 2021 {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 Grenzdaten – - Thyristor, GTO und IGCT – - Feldeffekttransistor und IGBT – - Beschaltung, Ansteuerung und Schaltverhalten – - Aufbau und Eigenschaften von modernen MOSFETs und IGBTs – - Wide-Bandgap-Bauelemente –  
**Vorkenntnisse:** Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.  
**Literaturempfehlungen:** Spenke: p-n-Übergänge, Springer Verlag – Weitere Literatur wird während der Veranstaltung angegeben.  
**Besonderheiten:** Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung. –  
**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de>
  
- **Life Cycle Engineering** | PNr: 3655  
 Englischer Titel: Life Cycle Engineering

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Projektarbeit

Frequenz: einmalig

Sprache: Englisch

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale, mit Projektarbeit (softwaregestützte Ausarbeitung) als Studienleistung (36551)

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

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

Vorkenntnisse: Aufstellen von Massen- und Energiebilanzen

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

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

- Maschinendynamik

| PNr: 5367

Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wallaschek, Prüfung: Klausur

2 V + 2 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 als begeistende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

- **Messverfahren in der Verbrennungstechnik** | PNr: 5370  
Englischer Titel: Measurement Techniques in Combustion

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Dinkelacker, 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: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Das Modul vermittelt Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten moderner Messtechniken für die Verbrennungsforschung. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundlagen moderner konventioneller und optischer Messtechniken aus dem Bereich der Verbrennungsforschung zu erläutern, • konventionelle Messtechniken und deren Anwendungen zu erläutern • die Prinzipien (laser-) optischer Messsysteme zu erläutern und Anwendungen aus der aktuellen Verbrennungsforschung zu skizzieren.

Stoffplan: Inhalte: • Grundlagen konventioneller Messtechnik (Messgrößen, Messverfahren, Messmodell, Fehleranalyse) • Anwendungsbeispiele konventioneller Messtechnik • optische Grundlagen • (laser-) optische Messverfahren • Anwendungsbeispiele aus der Verbrennungsforschung • Laborversuche

Vorkenntnisse: Empfohlen: Grundlagen Optik, Verbrennungstechnik I, Verbrennungsmotoren I

Literaturempfehlungen: Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

- **Modellierung elektrothermischer Prozesse** | PNr: 3339  
Englischer Titel: Modelling of Electrothermal Processes

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Nacke, Dozent: N.N., Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: fachnahes Studium Generale – Fach

Lernziele: Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der mathematischen und physikalischen Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen.

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

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

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

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

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl (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 elektrischer Energiesysteme** | PNr: 3656

**Englischer Titel:** Optimization of electric power systems

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung

**Frequenz:** jedes Semester

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

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

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

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

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

• **Patentrecht für die Ingenieurspraxis** | PNr: 3729

**Englischer Titel:** Patent Law for Engineers' Practical Use

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, Nachweis

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

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



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

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

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

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

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

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung; fachnahes Studium Generale - Fach – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die 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). Nachbildung von Randnetzen (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze). Einführung in das Arbeiten mit entsprechenden Computerprogrammen. Vorlesungsinhalte: - Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb - Modale Komponenten - Graphentheorie und Netzgleichungssysteme - Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren - Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren - Kurzschlussstromberechnung - Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren. - State Estimation - Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems - Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems - Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)

**Vorkenntnisse:** Elektrische Energieversorgung I

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

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

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Mertens, **Dozent:** Mertens, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

**Frequenz:** jährlich im SS

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

**Lernziele:** In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, - die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren - das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, - stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen,

- ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, - die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, - verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, - die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.

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

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

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

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

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

• **Regelungstechnik I** | PNr: 3221

Englischer Titel: Control Engineering I

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

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

**Lernziele:** Die Studierenden kennen die Grundlagen der zeitkontinuierlichen Regelungstechnik, beginnend mit der Modellierung und Linearisierung von Systemen über die Stabilitätsprüfung bis hin zur Regelkreisanalyse im Bodediagramm, in Ortskurven sowie der Wurzelortskurve.

**Stoffplan:** Behandlung von zeitkontinuierlichen Regelungssystemen im Zeit- und Bildbereich; - Dynamisches Verhalten von Regelkreisgliedern; - Hurwitz-Kriterium; - Vermaschte Regelkreise; - Darstellung von Frequenzgängen in der Gaußschen Zahlenebene und im Bodediagramm; - Nyquist-Kriterium; - Phasen- und Amplitudendreserve, Kompensationsglieder; - Wurzelortskurvenverfahren; - Zeitdiskrete Regelung; -

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Elektrotechnik und der technischen Mechanik (aus dem Grundstudium)

**Literaturempfehlungen:** Arbeitsblätter zur Vorlesung - Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994 - Günther, M.: Kontinuierliche und zeitdiskrete Regelungen, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1997 - Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart 1990 - Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999 - Schmidt, G.: Grundlagen der Regelungstechnik, 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1989 -

**Besonderheiten:** Es müssen neben der Klausur auch zwei Hausübungen eines Wintersemesters erfolgreich bearbeitet werden. Die Hausübungen sind dabei keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur Regelungstechnik I.

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

• **Regelungstechnik II** | PNr: 3223

Englischer Titel: Control Engineering II

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

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

**Lernziele:** Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.

**Stoffplan:** Methoden der Zustandsraumdarstellung; - Polzuweisung, Vorsteuerung; Beobachterentwurf, Störgrößenbeobachter; Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov); - Optimale Regelung; - Optimale Schätzung

**Vorkenntnisse:** Regelungstechnik I (3221)

**Literaturempfehlungen:** Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994. — Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999. — Horn, M.; Dourdoumas, N.: Regelungstechnik, Pearson Studium, München 2004 — Hippe, P.; Wurmthaler, Ch.: Zustandsregelung, Springer-Verlag, Berlin 1985 — Ludyk, G.: Theoretische Regelungstechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin 1995

**Besonderheiten:** Es müssen neben der Klausur auch zwei Hausübungen eines Sommersemesters erfolgreich bearbeitet werden. Die Hausübungen sind dabei keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

**Bemerkungen:** fachnahes Studium Generale – Fach – Teilnahmebeschränkung: 20

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

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

**Vorkenntnisse:** Basics in Machine Learning; Basics and hands-one in Deep Learning; hands-on experience in Python

**Literaturempfehlungen:** Automated Machine Learning Methods, Systems, Challenges Herausgeber: Hutter, Frank, Kotthoff, Lars, Vanschoren, Joaquin (Eds.) <https://www.springer.com/de/book/9783030053178>

Weitere Literaturempfehlungen werden am Anfang des Semesters bekannt gegeben.

**Besonderheiten:** Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: unbekannt

Sprache: Englisch

**Bemerkungen:** Teilnahmebeschränkung: 20

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

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

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

**Literaturempfehlungen:** Announced in seminar

**Besonderheiten:** Online Seminar (nach Planungsstand Dez'20)

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

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

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

3 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.
  
- **Stationäre Gasturbinen** | PNr: 5375  
 Englischer Titel: Heavy-duty Gas Turbines

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

2 V + 1 Ü, 4 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
 Arbeitsaufwand: 120 h  
 mögl.Prüfungsarten: Klausur  
 Frequenz: jährlich im SS  
 Bemerkungen: Ehemaliger Titel: Strömungsmaschinen II (bis WS 2016/17) – Ehemaliger Titel: Strömungsmaschinen II (bis WS 2016/17); fachnahes Studium Generale - Fach

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

**Vorkenntnisse:** Strömungsmaschinen I, Wärmeübertragung I, Strömungsmechanik

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

**Webseite:** <http://www.tfd.uni-hannover.de>
  
- **Strömungsmechanik I** | PNr: 6516  
 Englischer Titel: Fluid Dynamics I

  - SS 2021 {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

**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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

- **Strömungsmess- und Versuchstechnik**

| PNr: 5313

**Englischer Titel:** Flow Measurement and Testing Techniques

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Raffel, **Dozent:** Raffel, **Prüfung:** noch nicht bekannt

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 – Prüfungsform: schriftlich/mündlich

**Lernziele:** Das Modul vermittelt theoretische und praktische Grundlagen experimenteller Strömungsmechanik. Thematische Schwerpunkte liegen auf den Methoden zur Temperatur-, Druck-, Geschwindigkeits-, Wandreibungs- 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. Qualifikationsziele 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:** Inhalte - Versuchsanlagen und Modellgesetze - Strömungsmessung durch Sonden - Druckmessungen - Durchfluss- und Temperaturmessungen - Strömungsvisualisierung (z.B. L2F, LDA, PIV, BOS)

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript

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

- **Technikrecht I**

| PNr: 3716

**Englischer Titel:** Technical Law I

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 90 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** freies Studium Generale – Fach

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

**Stoffplan:** Behandelt werden unter anderem die historischen, ökonomischen, soziologischen sowie die europaa- und verfassungsrechtlichen Grundlagen des Technikrechts. Darüber hinaus werden am Beispiel aktueller Fälle die Grundzüge einzelner wichtiger Bereiche des Technikrechts vermittelt, zum Beispiel: Technische Normung,

Technikstrafrecht, Produkt- und Gerätesicherheitsrecht, Produkthaftungsrecht, Anlagenrecht, Telekommunikations- und Medienrecht, Datenschutzrecht, Gewerbliche Schutzrechte (Patent, Gebrauchsmuster, eingetragenes Design [bis 2013 "Geschmacksmuster"] und Marke), Atomrecht, Bio- und Gentechnikrecht.

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

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** freies Studium Generale - Fach – Die zeitlich und inhaltlich eng aufeinander abgestimmten Vorlesungen Technikrecht I und Technikrecht II werden im Rahmen der Blockveranstaltung „Sechs Tage Technik und Recht – Grundlagen und Praxis des Technikrechts“ am Ende des Semesters angeboten. Informationen: [www.jura.uni-hannover.de/technikrecht](http://www.jura.uni-hannover.de/technikrecht) Die Termine werden rechtzeitig bekannt gegeben.

**Lernziele:** Die Vorlesung "Technikrecht II" dient in erster Linie der Ergänzung und Vertiefung der in der Vorlesung „Technikrecht I“ vermittelten Inhalte.

**Stoffplan:** Die Studierenden erhalten einen vertiefenden Einblick in ausgewählte Bereiche des Technikrechts als Querschnittsmaterie im Grenzbereich von Technik-, Rechts-, Natur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Im Vordergrund der Vorlesung „Technikrecht II“ steht ein intensiver Praxisbezug, der insbesondere durch die Vorträge mehrerer Gastdozentinnen und Gastdozenten aus der technikkrechtlichen Praxis in Wirtschaft, Verwaltung, Rechtsprechung und Anwaltschaft hergestellt wird. Behandelt werden aktuelle Themen verschiedener Bereiche des Technikrechts, zum Beispiel: Treibhausgas-Emissionshandel, Recht der erneuerbaren Energien, Luftverkehrsrecht, Gewerbeaufsichtsrecht, Umwelt- und Deponierecht, Produkthaftungsrecht, Anlagensicherheits- und Störfallrecht, Architektenrecht, IT-Recht, Gewerbliche Schutzrechte (insbesondere Patentrecht), Urheberrecht, Technische Normung, Vergleichender Warentest, Technische Verkehrsunfallaufklärung vor Gericht, Bau-, Umwelt- und Gentechnikrecht.

**Vorkenntnisse:** Die vorherige oder parallele Teilnahme an der Vorlesung „Technikrecht I“ ist jedoch nicht zwingende Voraussetzung für die Teilnahme an der Vorlesung „Technikrecht II“.

**Besonderheiten:** Die Vorlesungen "Technikrecht I" und "Technikrecht II" werden zeitlich und inhaltlich eng aufeinander abgestimmt angeboten. Die Teilnahme an beiden Vorlesungen im Zusammenhang innerhalb eines Semesters ist sehr zu empfehlen.

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

• **Technische Mechanik IV** | PNr: 6418  
Englischer Titel: Engineering Mechanics IV

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** fachnahes Studium Generale - Fach

**Stoffplan:** Es erfolgt eine Einführung in die technische Schwingungslehre. Dabei werden mechanische Schwinger und Schwingungssysteme behandelt, die durch lineare Differentialgleichungen beschreibbar sind. Ziel ist die Darstellung von Schwingungsphänomenen wie Resonanz und Tilgung, die Bestimmung des Zeitverhaltens der Schwinger sowie Untersuchungen darüber, wie dieses Zeitverhalten in gewünschter Weise verändert werden kann. Querverbindungen zur Regelungstechnik werden aufgezeigt. Behandelt werden freie und erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad (ungedämpft und gedämpft) sowie Mehrfreiheitsgradsysteme und Continua.

**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

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

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:** 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. 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 bilanzieren und bewerten. - die Umweltproblematik durch Verbrennung fossiler Brennstoffe zu beschreiben und Lösungen aufzuzeigen. - die Bewertung der Umwandlungsfähigkeit von Energieformen durch den Exergiebegriff zu erweitern. Durch das Labor werden Kompetenzen in der praktischen Handhabung von Energiewandlern im Labormaßstab erworben, sowie die Sozialkompetenz durch Gruppenarbeit gefördert.

**Stoffplan:** Modulinhalt: - Verbrennung und Brennstoffzelle - Dampfkreisprozess, Stirling-Maschine und Gasturbinenanlage als Wärmekraftmaschine - Das moderne Kraftwerk / CO<sub>2</sub> - Sequestrierung CCS - 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 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Glasmacher, Prüfung: Klausur

2 V + 2 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:** Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Lösungskompetenzen zur Bewältigung spezifischer Aufgaben in der Verfahrenstechnik. Den Schwerpunkt bilden konvektive und diffusive Stofftransportvorgänge, sowie rheologische Gesetzmäßigkeiten in einphasigen Anwendungen sowie deren technischer 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 · Eine 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](http://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 2021 {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 • Pharmaverfahrenstechnik

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

**Literaturempfehlungen:** M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer, Berlin, 2004; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://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>

- **Turbolader** | PNr: 5378  
**Englischer Titel:** Turbocharger

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Ehrhard, **Dozent:** Ehrhard, **Betreuer:** Kauth, **Prüfung:** Klausur

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: 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 Aufladarten 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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

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

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

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

**Arbeitsaufwand:** 120 h

**mögl.Prüfungsarten:** Projektarbeit

**Frequenz:** jedes Semester

**Bemerkungen:** Titel alt: Projekt: Elektrorennwagen HorsePower – –

**Lernziele:** –

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

**Vorkenntnisse:** Je nach Themenvergabe. Grundkenntnisse in Englisch.

**Literaturempfehlungen:** Das gültige Reglement der Formula Student ([www.fsaeonline.com](http://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>

- **Verbrennungstechnik** | PNr: 5351  
Englischer Titel: Combustion Technology

- SS 2021 {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 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>

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

- SS 2021 {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, Verdichtungs Vorgang, Schadraum, Liefergrad, Wirkungsgrad, ...) - Funktionsprinzipien der Verdrängerverdichter (10 Bauarten) - Kennlinienvergleich von Turbo und Verdränger, Hochlauf - Leistungsdatenberechnung Roots- und Schraubenverdichter - Schwingungen, Schall, Regelung - Abnahmeregelungen und -messungen, technische Regelw

**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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheiten:** Geplant ist eine Exkursion zur Aerezener 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Ebrahimi, Dozent: Ebrahimi, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung; 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 • 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>

- **Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich** | PNr: 3865

Englischer Titel: Scientific methodology and soft skills in engineering and research

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

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jedes Semester

Lernziele: Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen für die verschiedenen Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens (u.a. Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren, Zeit- und Selbstmanagement).

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

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

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

#### • Wärmeübertragung I

| PNr: 5385

Englischer Titel: Heat Transfer I

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Scharf, 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 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.

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

#### • Wärmeübertragung II – Sieden und Kondensieren

| PNr: 5385

Englischer Titel: Heat Transfer II – Boiling and Condensation

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Luo, Dozent: Luo, Prüfung: noch nicht bekannt

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:** 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 Stephan K, Wärmeübergang beim Kondensieren und beim Sieden, Berlin, Springer, 1988 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.

- **Ethische Aspekte des Ingenieurberufs** | PNr: ?  
Englischer Titel: Ethical aspects of the engineering profession

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 30 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

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

**Vorkenntnisse:** -

**Literaturempfehlungen:** Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Sprache: Englisch

**Bemerkungen:** fachnahes Studium Generale - Fach

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

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

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

**Literaturempfehlungen:** Lecture notes

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: jedes Semester

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

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

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

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

**Literaturempfehlungen:** Werden im Rahmen der Vorträge bekannt gegeben.

**Besonderheiten:** keine

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

- **Seminar: Didaktik für studentische Übungsleiter/-innen der Elektrotechnik und Informatik** | PNr: 3730  
Englischer Titel: Didactic for tutorials in electrical engineering and informatics

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 90 h

mögl.Prüfungsarten: Seminarleistung

Frequenz: unregelmäßig

**Bemerkungen:** freies Studium Generale - Fach – Die Veranstaltung setzt sich aus Gruppen-/Einzelübungen, Impulsvorträgen und praktischen Übungen zusammen, eine aktive Mitarbeit in den Übungen wird erwartet. Blocktermin: voraussichtlich Anfang April 2021, jeweils 9–15 Uhr, genaue Informationen zum Termin entnehmen Sie bitte Stud.IP Zum Seminar gehört eine Nachbesprechung von 4 Std., welche Ende Mai stattfinden wird, und eine gegenseitige Hospitation. Max. 20 Studierende können teilnehmen, die Anmeldung erfolgt über Stud.IP

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

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

**Vorkenntnisse:** Keine

**Literaturempfehlungen:** Werden in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

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

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

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

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

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

**Stoffplan:** Durch die Mitarbeit in dem studentischen Robotik-Team LUHbots erhalten die Studierenden die Möglichkeit, in den Bereichen Bildverarbeitung, autonome Navigation und Bahnplanung an aktuellen, industrierelevanten Forschungsfragen mitzuarbeiten. Als hardwaretechnische Grundlage dient die mobile Plattform YouBot, ergänzt um einen Fünf-Achs-Roboterarm mit Greifer und zusätzlicher Sensorik (2.8. Kamera und Laserscanner). Die Programmierung erfolgt unter Verwendung des Software-Frameworks ROS (Robot Operating System). Neben den programmiertechnischen Aufgaben bearbeiten die Studierenden zudem organisatorische Themen, wie Projektplanung, Sponsorenakquisition, Veranstaltungsbetreuung und Außendarstellung. Zusätzlich ist die Teilnahme an nationalen sowie internationalen Wettkämpfen in der RoboCup@Work-Liga bei Erfolg möglich.

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

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

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

- **Tutorium: LUHbots Mobile Robotik II** | PNr: ?

Englischer Titel: Tutorial: LUHbots: Mobile Robotics I

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

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

Arbeitsaufwand: 120 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: einmalig

**Bemerkungen:** freies Studium Generale - Fach – [www.luhbots.de](http://www.luhbots.de)

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

Englischer Titel: Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Ortmaier, Dozent: Ortmaier, Betreuer: Warnecke, Prüfung: noch nicht bekannt

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

Arbeitsaufwand: 60 h

mögl.Prüfungsarten: Nachweis

Frequenz: jedes Semester

**Bemerkungen:** freies Studium Generale - Fach – Prüfungsform: schriftlich/mündlich

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

**Vorkenntnisse:** Teilnahme an einem Start-up Lab oder ähnliches Gründungspraxis für Technologie Start-ups  
**Literaturempfehlungen:** Blank: Das Handbuch für Startups Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen

**Besonderheiten:** Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit dem betreuenden Professor nach erfolgreichem Pitch belegt werden. Selbstständige praktische Mitarbeit wird vorausgesetzt.

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

## Technisches Wahlfach

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

- **Dampfturbinen** | PNr: 5361  
**Englischer Titel:** Steam Turbines

  - SS 2021 {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:** mit Versuchen des AML als Studienleistung  
**Stoffplan:** Dampfturbinen sind Schlüsselkomponenten bei der Verstromung von fossilen, nuklearen und erneuerbaren Energieträgern. Die Stromerzeugung mit Hilfe von Dampfturbinen deckt derzeit rund 70 % der weltweiten Gesamterzeugung ab. Die Lehrveranstaltung soll praxisbezogen das Einsatzspektrum, die Funktionsweise (z.B. thermodynamischer Arbeitsprozess, Arbeitsverfahren, Leistungsregelung) und konstruktive Ausführung (z.B. Bauarten, Beschaufelung, Turbinenläufer/-gehäuse) von Dampfturbinen vermitteln. Darüber hinaus werden detaillierte Einblicke in die Herstellung von modernen Hochleistungs-Dampfturbinen im Rahmen einer Besichtigung eines Entwicklungs- und Fertigungsstandortes gegeben.  
**Vorkenntnisse:** Thermodynamik, Strömungsmaschinen, Strömungsmechanik 1  
**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsunterlagen  
**Besonderheiten:** Besichtigung der Siemens Dampfturbinen- und Generatorfertigung in Mülheim an der Ruhr. Die Vorlesung findet zweiwöchig als Blockveranstaltung statt.  
**Webseite:** <http://www.tfd.uni-hannover.de>
- **Energiespeicher I** | PNr: 3347  
**Englischer Titel:** Energy Storage I

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

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur  
**Frequenz:** jährlich im WS  
**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung  
**Lernziele:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.  
**Stoffplan:** Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); – Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); – Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher); – Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade); – Speicherung in Form von thermischer Energie; – Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)

**Vorkenntnisse:** keine besonderen Vorkenntnisse nötig

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

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

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

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

- SS 2021 {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>

- **Stationäre Gasturbinen** | PNr: 5375  
Englischer Titel: Heavy-duty Gas Turbines

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

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel: Strömungsmaschinen II (bis WS 2016/17) –

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

**Vorkenntnisse:** Strömungsmaschinen I, Wärmeübertragung I, Strömungsmechanik

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.



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

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

• **Strömungsmechanik II** | PNr: 5350  
**Englischer Titel:** Fluid Dynamics II

- SS 2021 {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:** Qualifikationsziele: 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. Inhalt: 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

**Stoffplan:** Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen.

**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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

• **Verbrennungsmotoren II** | PNr: 5380  
**Englischer Titel:** Internal Combustion Engines II

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

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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Hofmann, Dozent: Hofmann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
 mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung  
 Frequenz: jährlich im SS  
 Bemerkungen: mit Onlineübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Studienleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben, die den Lehrinhalt weiter vertiefen. Die Aufgaben werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.  
 Lernziele: Die Studierenden erlernen auf das Drehstromsystem zugeschnittene mathematische Modelle und Lösungsverfahren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Computerprogrammen zu arbeiten und können – Ausgleichsvorgänge in Netzen interpretieren und den Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen beschreiben – modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger für die Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden – elektrische Betriebsmittel mathematisch für Simulationen im Zeitbereich beschreiben – Ausgleichsvorgänge nach Schaltvorgängen und Netzfehlern berechnen – die Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen formulieren – das Erweiterte Knotenpunktverfahren anwenden und ein Algebro-Differentialgleichungssystem für ein Elektroenergiesystem aufbauen – eine numerische Integration von (Algebro-)Differentialgleichungssystemen ausführen – das Differenzenleitwertverfahren zur Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden – die Entstehung von Überspannungen erläutern und die Größe von Überspannungen sinnvoll abschätzen  
 Stoffplan: Ausgleichsvorgänge in Netzen und Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger. Beschreibung von elektrischen Betriebsmitteln im Zeitbereich. Berechnung von Ausgleichsvorgängen nach Schaltvorgängen und Netzfehlern. Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen. Erweitertes Knotenpunktverfahren zur Formulierung von Algebro-Differentialgleichungssystemen von Elektroenergiesystemen. Numerische Integration. Differenzenleitwertverfahren. Entstehung und Berechnung von Überspannungen.  
 Literaturempfehlungen: Oswald, B.R.: Berechnung von Drehstromnetzen. Springer Vieweg, 3. Auflage, 2017; und Skripte  
 Webseite: <http://www.iee.uni-hannover.de/>
- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 8016  
 Englischer Titel: Fuel Cells and Water Electrolysis

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer: Kabelac, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Kabelac, Betreuer: Bensmann, Marquardt, N.N., Prüfung: Klausur

3 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
 mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung  
 Frequenz: jährlich im SS  
 Bemerkungen: ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme  
 Lernziele: Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: – das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. – die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. – die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. – die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben. Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle.  
 Stoffplan: 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

Et Sons, 2016 W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003 A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001 P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

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

- **Computergestützter Windpark-Entwurf mit WindPRO** | PNr: 5635  
Englischer Titel: Computer-Aided Design of Wind Farms with WindPRO

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: 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: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Journal Club als Studienleistung

**Lernziele:** Der Entwurf von Windparks ist eine anspruchsvolle Aufgabe und idealerweise unter Einsatz geeigneter und zeitgemäßer Software durchzuführen. Als weltweit führend und leistungsfähig hat sich das Softwarepaket WindPRO mit der Schnittstelle zu WAsP etabliert. Neben der Theorie und Anwendung der Modellierungs- und Berechnungssoftware trainieren die Studierenden das Durcharbeiten von Fachartikeln, die Präsentation der Inhalte in Form eines Fachvortrags sowie die Diskussion der entsprechenden Inhalte. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Hindernisse, Geländerauigkeit und Orografie in WindPRO modellieren, - die Measure-Correlate-Predict-Methoden (MCP) von WindPRO anwenden, - eine regionale Windstatistik und eine Windressourcenkarte in WindPRO berechnen und anwenden, - eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Nachluffeffekten mit WindPRO durchführen, - eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Verlusten/Unsicherheiten mit WindPRO durchführen, - eine Schall- und Schatten-Immissionsberechnung mit WindPRO durchführen, - die den Software-Modulen METEO, MODEL, MCP/STATGEN, PARK, LOSS & UNCERTAINTY, DECIBEL und SHADOW zugrundeliegende Theorie erläutern, - einschlägige Fachartikel lesen, verstehen und erläutern, - einen Fachvortrag zu einem ausgewählten Thema vorbereiten und präsentieren, - eine Fachdiskussion zu einem ausgewählten Thema führen.

**Stoffplan:** Theorie und Anwendung der WindPRO-Module BASIS, METEO, MODEL, MCP/STATGEN, PARK, LOSS & UNCERTAINTY, DECIBEL und SHADOW werden behandelt. Die Teilnehmenden erarbeiten die wissenschaftlichen Inhalte aktueller relevanter Fachartikel, geben diese in Form eines Vortrags an die übrigen Teilnehmenden weiter und diskutieren die Inhalte mit den Teilnehmenden.

**Vorkenntnisse:** Windenergietechnik I, Planung und Errichtung von Windparks (kann parallel belegt werden)

**Literaturempfehlungen:** Manual von WindPRO (wird während der Veranstaltung verteilt)

**Besonderheiten:** mit Journal Club als Studienleistung

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 180 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

teme

**Vorkenntnisse:** Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.

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

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

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

- **Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club** | PNr: 3375  
Englischer Titel: Electrical Traction and Vehicle Drives with Journal Club

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Journal Club als Studienleistung – mit Journal Club als Studienleistung

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

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

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

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

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

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

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

**Lernziele:** Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz 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. Permanenterregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Be-

triebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

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

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

• **Elektroakustik** | PNr: 3550

**Englischer Titel:** Electroacoustics

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Peissig, **Dozent:** Peissig, **Betreuer:** Nophut, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

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

**Vorkenntnisse:** Kenntnisse der Ingenieursmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

**Literaturempfehlungen:** 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

**Besonderheiten:** 1L der Übung wird als Seminaraufgaben durchgeführt.

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

• **Elektrothermische Verfahren** | PNr: 3315

**Englischer Titel:** Electrothermal Processes

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Nacke, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

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

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

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

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

• **Energiespeicher II** | PNr: 3350

**Englischer Titel:** Energy Storage II

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

Vorkenntnisse: Energiespeicher I

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

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

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

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

Lernziele: Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und 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 2021 {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

**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 den FE- Programmen FEAP und ABAQUS.

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

• **Finite Elements I** | PNr: 5614

**Englischer Titel:** Finite Elements I

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel: Finite Elemente I (bis WS 2016/17) – Ehemaliger Titel: Finite Elemente I

**Lernziele:** After successful completion of the course, students are able to: - Develop, implement and analyze 1D FEM models: applications to rods and beams - Develop, implement and analyze 2D and 3D FEM models: applications to continuum mechanics - Post-process and analyse results

**Stoffplan:** During the last decades, the Finite Element Method (FEM) has become the most important industrial simulation tool because it is applicable to a huge amount of problems in many engineering disciplines. In "Finite Elements 1", the basic concept applied to linear elasticity is taught. Contents: - Introduction to the FEM rationale - The FEM for rods and beams - The FEM for 2D/3D continuum mechanics - Isoparametric mapping and numerical quadrature - Equivalent nodal forces and boundary conditions - Post-processing and error estimation - Variational principles and stress recovery - Time-dependent problems

**Vorkenntnisse:** Technische Mechanik I-IV

**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:** The lectures are given in English. In addition to the lectures, exercises and practical classes are offered in which the methods taught in class are applied and programmed using the finite element research program FEAP.

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

• **Grundlagen der Akustik** | PNr: 3549

**Englischer Titel:** Fundamentals of Acoustics

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

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

**Lernziele:** Die Studierenden können verschiedene akustische Wellenfelder mit und ohne räumliche Begrenzungen (Dukte) beschreiben und kennen deren physikalische Ausbreitungseigenschaften (Schallfeldimpedanzen und Schallenergie). Sie kennen Messmethoden, Phänomene und Modelle zur Raumakustik (Nachhallzeit,

Raumimpulsantwort) und die grundlegenden Eigenschaften der Wellenausbreitung in Absorbern sowie das Anpassungsgesetz für den Übergang vom freien Wellenfeld in den Absorber. Neben der Entstehung des menschlichen Sprachklangs kennen die Studierenden weiterhin die grundlegende Funktionsweise des menschlichen Hörsinns sowie grundlegende Phänomene aus dem Bereich der monauralen und binauralen Psychoakustik.

**Stoffplan:** Wellengleichung und Wellenfelder; Hörner und Dukt; Dissipation, Reflexion, Brechung und Absorption von Schallwellen; Raumakustik; Sprachentstehung; Hörphysiologie und Psychoakustik

**Vorkenntnisse:** Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

**Literaturempfehlungen:** 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4) Room Acoustics, H. Kuttruff, Elsevier. – 5) Psychoakustik, E. Zwicker, Springer. – 6) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

**Besonderheiten:** 1L der Übung wird als Seminarvortrag durchgeführt.

**Webseite:** <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/grundlagen-der-akustik/>

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung

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

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

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Skript

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

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

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

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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



thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; – Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik

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

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

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

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

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

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

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

**Besonderheiten:** Exkursion

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

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

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

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

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik I

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

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

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

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Hofmann, Merschel, Prüfung: mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Posterworkshop als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiekabel, die Physik der Hochspannungskabel, Schutzmaßnahmen, Erdung, Korrosionsschutz, Bauarten, mechanische und thermische Eigenschaften, Transport, Legung und Montage, Abschluss- und Verbindungstechnik, liberalisierte Strommarkt, die Auswirkungen des Wettbewerbs auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze. Sowie die Genehmigungsrechtliche Fragen, die Planung von Kabelnetzen, die Wirtschaftlichkeit von Kabelanlagen, Kabelpläne, Fehlerortbestimmung, Messverfahren, Zuverlässigkeit, Zwischen- und Endverkabelung und Kabel- und Freileitungen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Nachrichtenkabeln: Glasfaserleitungen, Luftkabel auf Starkstromleitungen, Sekundärkabel in Hochspannungsanlagen, deren Herstellung und Verwendung. Sie kennen zudem die Beeinflussungsmöglichkeiten und Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen sowie die Kabellegung bei Luftkabel, Erd- oder Röhrenkabel. Sie verfügen Wissen über den liberalisierten Strommarkt mit seinen Auswirkungen auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze.

**Stoffplan:** Energie- und Nachrichtenkabel, Betrieb von Kabelnetzen, Schutzmaßnahmen, Korrosionsschutz, Umweltwirkungen, Wirtschaftlichkeit, Störungsstatistik, Planungskriterien, Stadt-, Regional-, Industrienetze, Sternpunktbehandlung, Kabelprüfung, Sicherheitsbestimmungen

**Vorkenntnisse:** Benötigte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung". – Wünschenswerte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Elektrische Energieversorgung 1".

**Literaturempfehlungen:** Skript, Vorlesungsumdruck

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

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

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

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Poster-Session als Studienleistung

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

**Stoffplan:** Klassifizierung und Aufgaben von Isolierstoffen, Herstellung und Eigenschaften von Isolierstoffen, Isoliergase, Isolierflüssigkeiten und Isolierfeststoffe, Mischdielektrika, Fehler in Isolierstoffen und ihre Folgen, Auswahl, Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer von Isoliersystemen energiewirtschaftliche Grundlagen, 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Maier, Dozent: Maier, Betreuer: Julmi, Prüfung: Klausur (90min)

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Qualifikationsziele: 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](http://www.springer.com) eine Gratis-Online-Version

**Besonderheiten:** Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten. Als Ergänzung zu den Vorlesungseinheiten berichten externe Dozenten aus der Stahl- und Aluminiumindustrie über aktuelle Forschungsthemen.

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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>

#### • Kälteanlagen und Wärmepumpen

| PNr: 5352

Englischer Titel: Refrigeration cycles and heat pumps

– SS 2021 {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: 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

#### • Leistungshalbleiter und Ansteuerungen

| PNr: 3362

Englischer Titel: Power Semiconductors and Gate Drives

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

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

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

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

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

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

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

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, Projektarbeit

**Frequenz:** einmalig

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** mit Projektarbeit (softwaregestützte Ausarbeitung) als Studienleistung (36551)

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

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

**Vorkenntnisse:** Aufstellen von Massen- und Energiebilanzen

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

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

- **Maschinendynamik** | PNr: 5367  
Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wallaschek, Prüfung: Klausur

2 V + 2 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 als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

- **Mehrkörpersysteme** | PNr: 3217  
**Englischer Titel:** Multibody Systems

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

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl (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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Glasmacher, **Dozent:** Glasmacher, **Prüfung:** Klausur

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Lernziele:** Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse zur Berechnung der Strömungsfelder, des Wärme- und Stofftransports in mehrphasig durchströmten Apparaten (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 und deren Auswirkungen auf die Strömung zur erläutern und anzuwenden.

**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, Rieselfimapparate) • Partikelbewegungen und Partikelmesstechnik • Reaktortechnik (z.B. Sauerstoffeintrag durch Blasenströmung)

**Vorkenntnisse:** Transportprozesse in der Verfahrenstechnik Strömungsmechanik I optional: Thermodynamik I

**Literaturempfehlungen:** Brauer: Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerländer Verlag; M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer, Berlin, 2004; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg.

**Besonderheiten:** Interaktives Übungsangebot, welches die Prototypenentwicklung und Charakterisierung von verfahrenstechnischen Apparaten für mehrphasige Systeme behandelt.

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

- **Messverfahren in der Verbrennungstechnik** | PNr: 5370  
Englischer Titel: Measurement Techniques in Combustion

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Dinkelacker, 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

**Lernziele:** Das Modul vermittelt Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten moderner Messtechniken für die Verbrennungsforschung. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundlagen moderner konventioneller und optischer Messtechniken aus dem Bereich der Verbrennungsforschung zu erläutern, • konventionelle Messtechniken und deren Anwendungen zu erläutern • die Prinzipien (laser-) optischer Messsysteme zu erläutern und Anwendungen aus der aktuellen Verbrennungsforschung zu skizzieren.

**Stoffplan:** Inhalte: • Grundlagen konventioneller Messtechnik (Messgrößen, Messverfahren, Messmodell, Fehleranalyse) • Anwendungsbeispiele konventioneller Messtechnik • optische Grundlagen • (laser-) optische Messverfahren • Anwendungsbeispiele aus der Verbrennungsforschung • Laborversuche

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Grundlagen Optik, Verbrennungstechnik I, Verbrennungsmotoren I

**Literaturempfehlungen:** Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

- **Modellierung elektrothermischer Prozesse** | PNr: 3339  
Englischer Titel: Modelling of Electrothermal Processes

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Nacke, Dozent: N.N., Prüfung: mündl. Prüfung

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der mathematischen und physikalischen Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen.

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

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

- **Numerische Strömungsmechanik** | PNr: 5371  
Englischer Titel: Computational Fluid Dynamics

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

**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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Kleiss, Dozent: Kleiss, Betreuer: Kleiss, Prüfung: Klausur (90min)

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

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

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

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

**Vorkenntnisse:** Keine

**Literaturempfehlungen:** Keine

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

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung

Frequenz: jedes Semester



**Bemerkungen:** mit Projektarbeit als Studienleistung (36561)

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

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

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

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung, Laborübung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung

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

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

**Vorkenntnisse:** Leistungselektronik 1

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

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

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

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnisse werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

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

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

**Vorkenntnisse:** Elektrische Energieversorgung I

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

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

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

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.

**Stoffplan:** Methoden der Zustandsraumdarstellung; – Polzuweisung, Vorsteuerung; Beobachterentwurf, Störgrößenbeobachter; Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov); – Optimale Regelung; – Optimale Schätzung

**Vorkenntnisse:** Regelungstechnik I (3221)

**Literaturempfehlungen:** Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994. – Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999. – Horn, M.; Dourdoumas, N.: Regelungstechnik, Pearson Studium, München 2004 – Hippe, P.; Wurmthaler, Ch.: Zustandsregelung, Springer-Verlag, Berlin 1985 – Ludyk, G.: Theoretische Regelungstechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin 1995

**Besonderheiten:** Es müssen neben der Klausur auch zwei Hausübungen eines Sommersemesters erfolgreich bearbeitet werden. Die Hausübungen sind dabei keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

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

- **Reliability and Risk Analysis** | PNr: 5637  
Englischer Titel: Reliability and Risk Analysis

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

**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:** none

**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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Reuter, **Dozent:** Reuter, **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, Seminarleistung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung

**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:** Das Modul findet aufgrund der COVID-19-Pandemie voraussichtlich online statt. Es ist eine Hausarbeit anzufertigen. Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig. Das CompLAB findet in Kleingruppen innerhalb einer 4-tägigen Blockveranstaltung statt.

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

- **Steuerung und Regelung von Windenergieanlagen** | PNr: 5638  
**Englischer Titel:** Control of Wind Turbines
  - SS 2021 {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**  
Englischer Titel: Basic Transport Phenomena

| PNr: 5314

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

**Lernziele:** Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Lösungskompetenzen zur Bewältigung spezifischer Angaben in der Verfahrenstechnik. Den Schwerpunkt bilden konvektive und diffusive Stofftransportvorgänge, sowie rheologische Gesetzmäßigkeiten in einphasigen Anwendungen sowie deren technischer 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 · Eine 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](http://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**  
Englischer Titel: Advanced Transport Phenomena

| PNr: 5315

- SS 2021 {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 • Pharmaverfahrenstechnik

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

**Literaturempfehlungen:** M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer, Berlin, 2004; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://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 2021 {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 2021 {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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung

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

**Stoffplan:** Grundlage Wasserkraftwerke Energienetze und Systembetrachtung Große und kleine Wasserkraftwerke Pumpspeicherkraftwerke Komponenteneines Wasserkraftwerkes Hydromechanical Komponenten Turbine • Kaplan-turbinen • Francis-turbinen • 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>

• **Windenergietechnik I**

| PNr: 5634

**Englischer Titel:** Wind Energy Technology I

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Reuter, Balzani, **Dozent:** Reuter, Balzani, **Betreuer:** Reuter, 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

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung

**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

**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

**Besonderheiten:** If required due to the COVID-19 pandemic, the course will be executed online. Excursion to a wind turbine manufacturer. In winter semesters, the course is given in German. Lecture slides are in English.

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

- **Windenergietechnik II** | PNr: 5639  
Englischer Titel: Wind Energy Technology II

- SS 2021 {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

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung

**Lernziele:** Diese 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 Strukturmechanik 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:** – Strukturmechanik von WEA – Instationäre Aerodynamik von WEA – Lastenrechnung und Zertifizierung – Konzepte zum Ermüdungsfestigkeits-Nachweis – Einwirkungen auf OWEA – Schwimmende Anlagenkonzepte – Vertikalachsige Windenergieanlagen – Integrierter Anlagenentwurf

**Vorkenntnisse:** 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>

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

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

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

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

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

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

- **Zustandsdiagnose und Asset Management** | PNr: 3341  
Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management



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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

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

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

Stoffplan: - Grundlagen des Asset Managements – - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen – - Wartungs- und Instandhaltungsstrategien – - Fleet Management – - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (DGA, FRA, FDS, TE) – - Heath-Index Ermittlung – - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung – - Life-Cycle-Management –

Vorkenntnisse: Hochspannungstechnik – Hochspannungsgeräte

Literaturempfehlungen: G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag – B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing

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

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

## 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: noch nicht bekannt

20 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Studienleistung, unbenotet

Arbeitsaufwand: 720 h

mögl.Prüfungsarten: nicht angegeben

Frequenz: jedes Semester

Bemerkungen: 16 Wochen Fachpraktikum entsprechend der Praktikantenordnung –

## Kapitel 5

# Kompetenzfeld Studienrichtung 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 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Kabelac, Prüfung: mündl. Prüfung

3 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 2021 {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>

• Kraftwerkstechnik II | PNr: 5392

Englischer Titel: Power Plant Technology II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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>

• Kälteanlagen und Wärmepumpen | PNr: 5352

Englischer Titel: Refrigeration cycles and heat pumps

– SS 2021 {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:** 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

• **Maschinendynamik** | PNr: 5367

**Englischer Titel:** Engineering Dynamics and Vibrations

- SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Wallaschek, **Prüfung:** Klausur

2 V + 2 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 als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

## 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

• **Kälteanlagen und Wärmepumpen** | PNr: 5352

**Englischer Titel:** Refrigeration cycles and heat pumps

- SS 2021 {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:** 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

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

– SS 2021 {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>

- **Stationäre Gasturbinen** | PNr: 5375  
 Englischer Titel: Heavy-duty Gas Turbines

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Seume, Dozent: Seume, Prüfung: Klausur

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

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel: Strömungsmaschinen II (bis WS 2016/17) –

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

**Vorkenntnisse:** Strömungsmaschinen I, Wärmeübertragung I, Strömungsmechanik

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

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

• **Strömungsmechanik II** | PNr: 5350  
Englischer Titel: Fluid Dynamics II

- SS 2021 {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:** Qualifikationsziele: 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. Inhalt: 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

**Stoffplan:** Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen.

**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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

• **Verbrennungsmotoren II** | PNr: 5380  
Englischer Titel: Internal Combustion Engines II

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

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.

• **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 8016

**Englischer Titel:** Fuel Cells and Water Electrolysis

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Kabelac, **Dozent:** Hanke-Rauschenbach, Kabelac, **Betreuer:** Bensmann, Marquardt, N.N., **Prüfung:** Klausur

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

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

**Stoffplan:** Modulinhalte: – Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle – Einführung und 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

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

• **Dampfturbinen** | PNr: 5361

**Englischer Titel:** Steam Turbines

– SS 2021 {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:** mit Versuchen des AML als Studienleistung

**Stoffplan:** Dampfturbinen sind Schlüsselkomponenten bei der Verstromung von fossilen, nuklearen und erneuerbaren Energieträgern. Die Stromerzeugung mit Hilfe von Dampfturbinen deckt derzeit rund 70 % der

weltweiten Gesamterzeugung ab. Die Lehrveranstaltung soll praxisbezogen das Einsatzspektrum, die Funktionsweise (z.B. thermodynamischer Arbeitsprozess, Arbeitsverfahren, Leistungsregelung) und konstruktive Ausführung (z.B. Bauarten, Beschau felung, Turbinenläufer/-gehäuse) von Dampfturbinen vermitteln. Darüber hinaus werden detaillierte Einblicke in die Herstellung von modernen Hochleistungs-Dampfturbinen im Rahmen einer Besichtigung eines Entwicklungs- und Fertigungsstandortes gegeben.

**Vorkenntnisse:** Thermodynamik, Strömungsmaschinen, Strömungsmechanik 1

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsunterlagen

**Besonderheiten:** Besichtigung der Siemens Dampfturbinen- und Generatorfertigung in Mülheim an der Ruhr. Die Vorlesung findet zweiwöchig als Blockveranstaltung statt.

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

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

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

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

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

**Vorkenntnisse:** keine besonderen Vorkenntnisse nötig

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

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

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

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

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

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

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von 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); Batterie-systemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

**Vorkenntnisse:** Energiespeicher I

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

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

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

• **Finite Elements I** | PNr: 5614

**Englischer Titel:** Finite Elements I

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel: Finite Elemente I (bis WS 2016/17) – Ehemaliger Titel: Finite Elemente I

**Lernziele:** After successful completion of the course, students are able to: - Develop, implement and analyze 1D FEM models: applications to rods and beams - Develop, implement and analyze 2D and 3D FEM models: applications to continuum mechanics - Post-process and analyse results

**Stoffplan:** During the last decades, the Finite Element Method (FEM) has become the most important industrial simulation tool because it is applicable to a huge amount of problems in many engineering disciplines. In "Finite Elements 1", the basic concept applied to linear elasticity is taught. Contents: - Introduction to the FEM rationale - The FEM for rods and beams - The FEM for 2D/3D continuum mechanics - Isoparametric mapping and numerical quadrature - Equivalent nodal forces and boundary conditions - Post-processing and error estimation - Variational principles and stress recovery - Time-dependent problems

**Vorkenntnisse:** Technische Mechanik I-IV

**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:** The lectures are given in English. In addition to the lectures, exercises and practical classes are offered in which the methods taught in class are applied and programmed using the finite element research program FEAP.

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

• **Hochspannungsgeräte I** | PNr: 3326

**Englischer Titel:** High Voltage Apparatus I

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik

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

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

• **Hochspannungsgeräte II** | PNr: 3340

**Englischer Titel:** High Voltage Apparatus II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

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

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

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

**Besonderheiten:** Exkursion

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

• **Hochspannungstechnik II** | PNr: 3334

**Englischer Titel:** High Voltage Technique II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

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

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik I

**Literaturempfehlungen:** M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; – A. 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Qualifikationsziele: 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](http://www.springer.com) eine Gratis-Online-Version

**Besonderheiten:** Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten. Als Ergänzung zu den Vorlesungseinheiten berichten externe Dozenten aus der Stahl- und Aluminiumindustrie über aktuelle Forschungsthemen.

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

• **Kraftwerkstechnik II** | PNr: 5392

**Englischer Titel:** Power Plant Technology II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Wallaschek, Prüfung: Klausur

2 V + 2 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 als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

- **Mehrphasenströmungen** | PNr: 5368  
Englischer Titel: Multiphase flows

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Lernziele:** Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse zur Berechnung der Strömungsfelder, des Wärme- und Stofftransports in mehrphasig durchströmten Apparaten (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 und deren Auswirkungen auf die Strömung zur erläutern und anzuwenden.

**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, Rieselfimapparate) • Partikelbewegungen und Partikelmesstechnik • Reaktortechnik (z.B. Sauerstoffeintrag durch Blasenströmung)

**Vorkenntnisse:** Transportprozesse in der Verfahrenstechnik Strömungsmechanik I optional: Thermodynamik I

**Literaturempfehlungen:** Brauer: Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerländer Verlag; M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer, Berlin, 2004; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg.

**Besonderheiten:** Interaktives Übungsangebot, welches die Prototypenentwicklung und Charakterisierung von verfahrenstechnischen Apparaten für mehrphasige Systeme behandelt.

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

- **Messverfahren in der Verbrennungstechnik** | PNr: 5370  
Englischer Titel: Measurement Techniques in Combustion

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Dinkelacker, 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

**Lernziele:** Das Modul vermittelt Prinzipien und Anwendungsmöglichkeiten moderner Messtechniken für die Verbrennungsforschung. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundlagen moderner konventioneller und optischer Messtechniken aus dem Bereich der Verbrennungsforschung zu erläutern, • konventionelle Messtechniken und deren Anwendungen zu erläutern • die Prinzipien (laser-) optischer Messsysteme zu erläutern und Anwendungen aus der aktuellen Verbrennungsforschung zu skizzieren.

**Stoffplan:** Inhalte: • Grundlagen konventioneller Messtechnik (Messgrößen, Messverfahren, Messmodell, Fehleranalyse) • Anwendungsbeispiele konventioneller Messtechnik • optische Grundlagen • (laser-) optische Messverfahren • Anwendungsbeispiele aus der Verbrennungsforschung • Laborversuche

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: Grundlagen Optik, Verbrennungstechnik I, Verbrennungsmotoren I

**Literaturempfehlungen:** Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

- **Numerische Strömungsmechanik** | PNr: 5371  
Englischer Titel: Computational Fluid Dynamics

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

**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 industrienahe Strömungslösungen.

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

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

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

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

Vorkenntnisse: Keine

Literaturempfehlungen: Keine

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

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

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

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

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

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

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

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

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

- **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I** | PNr: 5314  
Englischer Titel: Basic Transport Phenomena

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Lösungskompetenzen zur Bewältigung spezifischer Angaben in der Verfahrenstechnik. Den Schwerpunkt bilden konvektive und diffusive Stofftransportvorgänge, sowie rheologische Gesetzmäßigkeiten in einphasigen Anwendungen sowie deren technischer 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 · Eine 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](http://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 2021 {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 • Pharmaverfahrenstechnik

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

**Literaturempfehlungen:** M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer, Berlin, 2004; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://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 2021 {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 2021 {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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Ebrahimi, Dozent: Ebrahimi, Prüfung: mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung

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

**Stoffplan:** Grundlage Wasserkraftwerke Energienetze und Systembetrachtung Große und kleine Wasserkraftwerke Pumpspeicherkraftwerke Komponenteneines Wasserkraftwerkes Hydromechanical Komponenten Turbi-



ne • Kaplan-turbinen • Francis-turbinen • Pelton-turbinen Elektrische Kraftwerksausrüstung Wasserkraftgeneratoren Erwärmung und Kühlung Magnetische Berechnung der Maschinen Elektrische Berechnung der Maschine Erregerwicklung und Rotorkonstruktion Kraftberechnung der großen Synchronmaschinen

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen

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

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

– SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Peibst, Prüfung: mündl. Prüfung

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

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

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

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

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

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

- **Zustandsdiagnose und Asset Management** | PNr: 3341  
Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

– SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

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

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

**Stoffplan:** - Grundlagen des Asset Managements – - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen – - Wartungs- und Instandhaltungsstrategien – - Fleet Management – - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (DGA, FRA, FDS, TE) – - Heath-Index Ermittlung – - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung – - Life-Cycle-Management –

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik – Hochspannungsgeräte

**Literaturempfehlungen:** G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen – Energie und Wasser – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag – B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems – From Methodology to Applications, RSC Publishing

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

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

## Kapitel 6

# Kompetenzfeld Studienrichtung 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Onlineübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Studienleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben, die den Lehrinhalt weiter vertiefen. Die Aufgaben werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

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

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

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

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

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

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

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur  
**Frequenz:** jährlich im WS  
**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung  
**Lernziele:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.  
**Stoffplan:** Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); – Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); – Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher); – Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade); – Speicherung in Form von thermischer Energie; – Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)  
**Vorkenntnisse:** keine besonderen Vorkenntnisse nötig  
**Literaturempfehlungen:** M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – – A. Hauer, J. Quinnell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 – – VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009  
**Besonderheiten:** Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.  
**Webseite:** <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html>
- **Energiespeicher II** | PNr: 3350  
**Englischer Titel:** Energy Storage II

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

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung  
**Lernziele:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speichieranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.  
**Stoffplan:** Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)  
**Vorkenntnisse:** Energiespeicher I  
**Literaturempfehlungen:** M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 – B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 – A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006 –

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

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

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

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

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 2021 {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 – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnisse werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

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

**Stoffplan:** Aufgaben und Methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen. Graphentheorie und Netzgleichungssysteme in Impedanz-

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

**Vorkenntnisse:** Elektrische Energieversorgung I

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

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

## 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 2021 {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:** Qualifikationsziele: 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. Inhalt: 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

**Stoffplan:** Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen.

**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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

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

- **Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen** | PNr: 3309  
**Englischer Titel:** Transients in Electric Power Systems
  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
  - Prüfer:** Hofmann, **Dozent:** Hofmann, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Onlineübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Studienleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben, die den Lehrinhalt weiter vertiefen. Die Aufgaben werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

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

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

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

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

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

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Kabelac, Dozent: Hanke-Rauschenbach, Kabelac, Betreuer: Bensmann, Marquardt, N.N., Prüfung: Klausur

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

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

**Stoffplan:** 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

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

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

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

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

**Arbeitsaufwand:** 180 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

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

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

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

**Vorkenntnisse:** Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.

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

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

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

- **Energiespeicher I** | PNr: 3347

**Englischer Titel:** Energy Storage I

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

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

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

**Vorkenntnisse:** keine besonderen Vorkenntnisse nötig

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

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

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

- **Energiespeicher II** | PNr: 3350

**Englischer Titel:** Energy Storage II

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

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

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

Lernziele: Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von 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); Batterietechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

Vorkenntnisse: Energiespeicher I

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

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

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

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

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

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jedes Semester ab WS über 2 Semester

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

Lernziele: Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Kranz, Dozent: Kranz, Betreuer: Kranz, Prüfung: mündl. Prüfung

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

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung



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

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

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Skript

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

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

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

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

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

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

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

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

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik

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

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

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

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungssysteme vergleichen und beurteilen und erlangen Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den

Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.

**Stoffplan:** Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation) – Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) – Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) – Supraleitende Betriebsmittel – Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) – Isolationskoordination und Normen – Blitzschutz und EMV –

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

**Literaturempfehlungen:** M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0 – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5 – H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9 – A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999 – R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76 A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, ISBN 978-3642166099 –

**Besonderheiten:** Exkursion

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

• **Hochspannungstechnik II** | PNr: 3334

Englischer Titel: High Voltage Technique II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

**Stoffplan:** Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; – Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; – Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik I

**Literaturempfehlungen:** M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

• **Kabel in der elektrischen Energieversorgung** | PNr: 3362

Englischer Titel: Cables in Electric Power Systems

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hofmann, Merschel, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Posterworkshop als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiekabel, die Physik der Hochspannungskabel, Schutzmaßnahmen, Erdung, Korrosionsschutz, Bauarten, mechanische und thermische Eigenschaften, Transport, Legung und Montage, Abschluss- und Verbindungstechnik, liberalisierte Strommarkt, die Auswirkungen des Wettbewerbs auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze. Sowie die Genehmigungsrechtliche Fragen, die Planung von Kabelnetzen, die Wirtschaftlichkeit von Kabelanlagen, Kabelpläne, Fehlerortbestimmung, Messverfahren, Zuverlässigkeit, Zwischen- und Endverkabelung und Kabel- und Freileitungen. Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Nachrichtenkabeln: Glasfaserleitungen, Luftkabel auf Starkstromleitungen, Sekundärkabel in Hochspannungsanlagen, deren Herstellung und Verwendung. Sie kennen zudem die

Beeinflussungsmöglichkeiten und Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen sowie die Kabellegung bei Luftkabel, Erd- oder Röhrenkabel. Sie verfügen Wissen über den liberalisierten Strommarkt mit seinen Auswirkungen auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze.

**Stoffplan:** Energie- und 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Pöhler, Werle, **Dozent:** Werle, Pöhler, **Betreuer:** Werle, Pöhler, **Prüfung:** mündl. Prüfung

3 V + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Poster-Session als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und der Welt. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden kennen Anforderungen an die diversen im Netz verbauten Isoliersysteme. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

**Stoffplan:** Klassifizierung und Aufgaben von Isolierstoffen, Herstellung und Eigenschaften von Isolierstoffen, Isoliergase, Isolierflüssigkeiten und Isolierfeststoffe, Mischdielektrika, Fehler in Isolierstoffen und ihre Folgen, Auswahl, Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer von Isoliersystemen energiewirtschaftliche Grundlagen, Schalttechnik: Theorie und Praxis, HS-Schaltgeräte und -anlagen, über- und unterirdische Energieübertragung, Netzausbau, Instabilitäten im Netz, Flexible AC Transmission Systems (FACTS), Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ), Off-shore Windenergie.

**Vorkenntnisse:** Hilfreich: Hochspannungstechnik I / II

**Literaturempfehlungen:** Hochspannungstechnik (A. Küchler), Vorlesungsskript

**Besonderheiten:** Die Studienleistung besteht aus der Bearbeitung eines vom Dozenten vergebenem aktuellen Thema aus dem Fachbereich und dessen Präsentation an einem Termin im Laufe des Semesters.

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Kraftwerkstechnik II** | PNr: 5392  
Englischer Titel: Power Plant Technology II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Scharf, **Dozent:** Scharf, **Prüfung:** mündl. Prüfung

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>

- **Kälteanlagen und Wärmepumpen** | PNr: 5352  
Englischer Titel: Refrigeration cycles and heat pumps

– SS 2021 {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:** 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

- **Maschinendynamik** | PNr: 5367  
Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Wallaschek, Prüfung: Klausur

2 V + 2 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 als begehende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

• **Nutzung von Solarenergie**

| PNr: 3331

**Englischer Titel:** Use of Solar Energy

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Kleiss, **Dozent:** Kleiss, **Betreuer:** Kleiss, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jedes Semester ab WS über 2 Semester

**Bemerkungen:** Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen. –

**Lernziele:** Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.

**Stoffplan:** Im Wintersemester: Grundlagen und Motivatin zur Nutzung regenerativer Energieträger (Definitionen, Probleme), Solare Strahlung (Sonnenspektrum, Atmosphäreneinflüsse), Solarthermie (Grundlagen, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit), Windenergie (Grundlagen, Umweltaspekte, Offshore. Im Sommersemester: Photovoltaik Grundlagen, Photovoltaik Systemtechnik und Betrieb, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit und Fragen der Netzanbindung

**Vorkenntnisse:** Keine

**Literaturempfehlungen:** Keine

**Besonderheiten:** Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen.

**Webseite:** <http://www.etp.uni-hannover.de>

• **Optimierung elektrischer Energiesysteme**

| PNr: 3656

**Englischer Titel:** Optimization of electric power systems

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Hanke-Rauschenbach, Bensmann, Leveringhaus, **Dozent:** Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Bensmann, **Betreuer:** Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus, Bensmann, **Prüfung:** noch nicht bekannt

2 V + 1 Ü + 1 PR, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur, mündl. Prüfung, Seminarleistung

**Frequenz:** jedes Semester

**Bemerkungen:** mit Projektarbeit als Studienleistung (36561)

**Lernziele:** Vermittlung von Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht. Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.

**Stoffplan:** 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen

**Vorkenntnisse:** Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme

**Literaturempfehlungen:** nach Absprache

**Besonderheiten:** Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

- **Planung und Führung von elektrischen Netzen** | PNr: 3308  
Englischer Titel: Planning and Operation of Electric Power Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Hofmann, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnisse werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

**Lernziele:** Die Studierenden lernen die Aufgaben der Netzplanung und der Netzbetriebsführung sowie die dafür notwendigen Algorithmen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit üblichen Computerprogrammen Aufgaben der Netzplanung zu bearbeiten und können: – die Untersuchungsziele und -methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung beschreiben – verschiedene modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen anwenden – die Grundlagen der Graphentheorie umsetzen und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform aufbauen – Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen beschreiben und anwenden – Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation) und zur Nachbildung von Randnetzen erläutern und anwenden

**Stoffplan:** Aufgaben und Methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen. Graphentheorie und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform. Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen. Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation). Nachbildung von Randnetzen (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze). Einführung in das Arbeiten mit entsprechenden Computerprogrammen. Vorlesungsinhalte: – Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb – Modale Komponenten – Graphentheorie und Netzgleichungssysteme – Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren – Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren – Kurzschlussstromberechnung – Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren. – State Estimation – Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems – Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems – Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)

**Vorkenntnisse:** Elektrische Energieversorgung I

**Literaturempfehlungen:** Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte

**Webseite:** <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Regelungstechnik II** | PNr: 3223  
Englischer Titel: Control Engineering II

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Müller, Dozent: Müller, Betreuer: Müller, Prüfung: Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.

**Stoffplan:** Methoden der Zustandsraumdarstellung; – Polzuweisung, Vorsteuerung; Beobachterentwurf, Störgrößenbeobachter; Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov); – Optimale Regelung; – Optimale Schätzung

**Vorkenntnisse:** Regelungstechnik I (3221)

**Literaturempfehlungen:** Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994. – Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999. – Horn, M.; Dourdoumas, N.:

Regelungstechnik, Pearson Studium, München 2004 – Hippe, P.; Wurmthaler, Ch.: Zustandsregelung, Springer-Verlag, Berlin 1985 – Ludyk, G.: Theoretische Regelungstechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin 1995

**Besonderheiten:** Es müssen neben der Klausur auch zwei Hausübungen eines Sommersemesters erfolgreich bearbeitet werden. Die Hausübungen sind dabei keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

**Webseite:** <http://www.irt.uni-hannover.de>

- **Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I** | PNr: 5314  
Englischer Titel: Basic Transport Phenomena

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Glasmacher, Prüfung: Klausur

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele: Qualifikationsziele:** Das Modul vermittelt Lösungskompetenzen zur Bewältigung spezifischer Angaben in der Verfahrenstechnik. Den Schwerpunkt bilden konvektive und diffusive Stofftransportvorgänge, sowie rheologische Gesetzmäßigkeiten in einphasigen Anwendungen sowie deren technischer 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
- Eine 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](http://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 2021 {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
- Pharmaverfahrenstechnik

**Vorkenntnisse:** Thermodynamik II, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I, Strömungsmechanik I

**Literaturempfehlungen:** M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik. Springer, Berlin, 2004; W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt

es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Ebrahimi, Dozent: Ebrahimi, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Das Modul vertieft die grundlegenden und spezifischen Kenntnisse über Wasserkraftgeneratoren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – die Komponenten und Funktionsweise eines Wasserkraftwerkes skizzieren, – darüber hinaus die grundlegenden Berechnungsverfahren für die Auslegung eines Wasserkraftwerkes und Auswahl der Komponenten durchführen, – die Konstruktion eines Wasserkraftgenerators skizzieren, die Funktionsweise des Generators analysieren und seinen elektrischen und magnetischen Parameter berechnen und – eine grobe Auslegung des Wasserkraftgenerators und eine detaillierte Berechnung der Generatoreigenschaften durchführen.

**Stoffplan:** Grundlage Wasserkraftwerke Energienetze und Systembetrachtung Große und kleine Wasserkraftwerke Pumpspeicherkraftwerke Komponenteneines Wasserkraftwerkes Hydromechanical Komponenten Turbine • Kaplan-turbinen • Francisturbinen • Peltonturbinen Elektrische Kraftwerksausrüstung Wasserkraftgeneratoren Erwärmung und Kühlung Magnetische Berechnung der Maschinen Elektrische Berechnung der Maschine Erregerwicklung und Rotorkonstruktion Kraftberechnung der großen Synchronmaschinen

**Vorkenntnisse:** Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen

**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de>

• **Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen** | PNr: 3431

Englischer Titel: Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells

- SS 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Peibst, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.

**Stoffplan:** - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik – Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess – Bandstruktur – Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse – Selektivität von Kontakten – Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung – Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung – PV-Modul Herstellungsprozesse – Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte – Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen –

**Vorkenntnisse:** Empfohlen: – Grundlagen der Materialwissenschaften – Grundlagen der Halbleiterbauelemente

**Literaturempfehlungen:** Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems“, UIT Cambridge (2016)

**Webseite:** <https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/>

• **Zustandsdiagnose und Asset Management** | PNr: 3341

Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management

- SS 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung



2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. - NEIN -

**Lernziele:** Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

**Stoffplan:** - Grundlagen des Asset Managements – - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen – - Wartungs- und Instandhaltungstrategien – - Fleet Management – - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (DGA, FRA, FDS, TE) – - Heath-Index Ermittlung – - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung – - Life-Cycle-Management –

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik – Hochspannungsgeräte

**Literaturempfehlungen:** G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen – Energie und Wasser – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag – B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing

**Besonderheiten:** Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

## Kapitel 7

# Kompetenzfeld Studienrichtung 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)

- **Elektrothermische Verfahren**

| PNr: 3315

Englischer Titel: Electrothermal Processes

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Nacke, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitative Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.

**Stoffplan:** Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung

**Webseite:** <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Energiespeicher I**

| PNr: 3347

Englischer Titel: Energy Storage I

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.

**Stoffplan:** Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); – Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); – Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher); – Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade); – Speicherung in Form von thermischer Energie; – Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)

**Vorkenntnisse:** keine besonderen Vorkenntnisse nötig

**Literaturempfehlungen:** M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – – A. Hauer, J. Quinell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies – Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 – – VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009

**Besonderheiten:** Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

**Webseite:** <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html>

- **Gemisch- und Prozessthermodynamik** | PNr: 5372  
Englischer Titel: Thermodynamics of phase equilibria and separation technology

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Kabelac, Prüfung: mündl. Prüfung

3 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>

- **Industrielle Elektrowärme** | PNr: 3335  
Englischer Titel: Industrial Applications of Electroheat

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Nacke, Dozent: Nacke, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Simulationsübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, – die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren – das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, – stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, – ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, – die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, – verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, – die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.

**Stoffplan:** Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.

**Vorkenntnisse:** Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I

**Literaturempfehlungen:** Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag  
D. Schröder: Antriebsregelung

**Besonderheiten:** Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Verbrennungsmotoren I** | PNr: 5379  
Englischer Titel: Internal Combustion Engines I

- SS 2021 {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

- **Energiespeicher I**

| PNr: 3347

Englischer Titel: Energy Storage I

– SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Leistungsform unbekannt, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.

**Stoffplan:** Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); – Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); – Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher); – Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade); – Speicherung in Form von thermischer Energie; – Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)

**Vorkenntnisse:** keine besonderen Vorkenntnisse nötig

**Literaturempfehlungen:** M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – – A. Hauer, J. Quinell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 – – VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009

**Besonderheiten:** Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

**Webseite:** <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html>

- **Projektmanagement am Praxisbeispiel – Konstruktion verfahrenstechnischer Apparate**

| PNr: 8181

Englischer Titel: Project management for engineers - construction of process machinery

– SS 2021 {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 2021 {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:** Qualifikationsziele: 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. Inhalt: 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

**Stoffplan:** Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen.

**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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

Webseite: <http://www.tfd.uni-hannover.de>

- **Verbrennungsmotoren II** | PNr: 5380  
Englischer Titel: Internal Combustion Engines II

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Dinkelacker, Dozent: Dinkelacker, Prüfung: Klausur

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.

- **Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse** | PNr: 8016  
Englischer Titel: Fuel Cells and Water Electrolysis

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Kabelac, **Dozent:** Hanke-Rauschenbach, Kabelac, **Betreuer:** Bensmann, Marquardt, N.N., **Prüfung:** Klausur

3 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** ehemaliger Titel: Brennstoffzellen und Brennstoffzellensysteme

**Lernziele:** Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen 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. Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle.

**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

**Webseite:** <http://www.tfd.uni-hannover.de>

- Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe mit Journal Club | PNr: 3375  
 Englischer Titel: Electrical Traction and Vehicle Drives with Journal Club

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Germishuizen, **Dozent:** Germishuizen, **Betreuer:** Germishuizen, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 SE, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Journal Club als Studienleistung – mit Journal Club als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden haben ein Verständnis der einzelnen Komponenten der elektrischen Bahn und von elektrischen Traktionsantrieben für Straßenfahrzeuge entwickelt. Hierzu zählen neben den elektrischen Komponenten der Leistungselektronik und Antriebstechnik auch die mechanischen und strukturellen Randbedingungen. – – Das Modul soll neben der Vorlesung einen parallel stattfindenden englischsprachigen Journal Club enthalten, in dem aktuelle Fachveröffentlichungen auf dem Gebiet elektrischer Bahnen und Fahrzeugantriebe durch die Teilnehmer selbstständig erarbeitet, vorgetragen und in der Seminargruppe diskutiert werden. Dies dient sowohl der fachlichen Vertiefung der Vorlesungsinhalte als auch dem Erwerb und der Festigung der englischen Fachsprache.

**Stoffplan:** In der Vorlesung werden die Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik für Traktionsanwendungen behandelt. Das Gebiet umfasst dabei Fahrzeuge von der Straßenbahn bis zum Hochgeschwindigkeitszug und elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge. Es wird eine Übersicht der technologischen Entwicklung und des aktuellen Stands der Technik gegeben. Die Grundzüge der Auslegung von Fahrzeugantrieben von den Anforderungen bis zur Dimensionierung werden erläutert. Inhalte: Entwicklung der elektrischen Traktion, Aspekte der Energieversorgung elektrischer Bahnen, Fahrdynamik und Fahrwerk, Antriebstechnik mit Kommutatormotoren, Antriebstechnik mit Drehstrommotoren, Konventionelle Bahnen, Unkonventionelle Bahnen, Straßenfahrzeuge mit elektrischem Antrieb. Im englischsprachigen Journal Club werden aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen im Bereich Elektrische Bahnen und Fahrzeugantriebe vorgestellt und kritisch diskutiert.

**Vorkenntnisse:** Notwendige Vorkenntnisse sind Grundlagen der Leistungselektronik und elektrischen Antriebstechnik.

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#EB>

- Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe | PNr: 3364  
Englischer Titel: Small Electrical Motors and Servo Drives

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Ponick, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

Lernziele: Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen, – das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, – zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie – Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.

Stoffplan: Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe. Permanenterragte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung. Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische Drehzahlstellung, Kommutierung. Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung. Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer. Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren). Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

Vorkenntnisse: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

Literaturempfehlungen: Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart) – Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München) – Skriptum zur Vorlesung

Webseite: <http://www.ial.uni-hannover.de/>

- Elektrothermische Verfahren | PNr: 3315  
Englischer Titel: Electrothermal Processes

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Nacke, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Bemerkungen: mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Lernziele: Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitative Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.

Stoffplan: Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung

Webseite: <http://www.etp.uni-hannover.de>

- Energiespeicher II | PNr: 3350  
Englischer Titel: Energy Storage II

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Dozent: Misir, Betreuer: Bensmann, Prüfung: Klausur (90min)



2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.

**Stoffplan:** Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batterie-systemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)

**Vorkenntnisse:** Energiespeicher I

**Literaturempfehlungen:** M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 – B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 – A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006 –

**Besonderheiten:** Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

**Webseite:** <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees>

- **Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik** | PNr: 3317  
 Englischer Titel: Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Nacke, **Dozent:** Nacke, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jedes Semester ab WS über 2 Semester

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen.

**Lernziele:** Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und 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 Elements I** | PNr: 5614  
 Englischer Titel: Finite Elements I

– SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Soleimani, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel: Finite Elemente I (bis WS 2016/17) – Ehemaliger Titel: Finite Elemente I

**Lernziele:** After successful completion of the course, students are able to: - Develop, implement and analyze 1D FEM models: applications to rods and beams - Develop, implement and analyze 2D and 3D FEM models: applications to continuum mechanics - Post-process and analyse results

**Stoffplan:** During the last decades, the Finite Element Method (FEM) has become the most important industrial simulation tool because it is applicable to a huge amount of problems in many engineering disciplines. In "Finite Elements 1", the basic concept applied to linear elasticity is taught. Contents: - Introduction to the FEM rationale - The FEM for rods and beams - The FEM for 2D/3D continuum mechanics - Isoparametric mapping and numerical quadrature - Equivalent nodal forces and boundary conditions - Post-processing and error estimation - Variational principles and stress recovery - Time-dependent problems

**Vorkenntnisse:** Technische Mechanik I-IV

**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:** The lectures are given in English. In addition to the lectures, exercises and practical classes are offered in which the methods taught in class are applied and programmed using the finite element research program FEAP.

**Webseite:** <http://www.ikm.uni-hannover.de>

- **Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft** | PNr: 3262  
Englischer Titel: Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Kranz, Dozent: Kranz, Betreuer: Kranz, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, Seminarleistung

Frequenz: jährlich im SS

Bemerkungen: mit Präsentation als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.

**Stoffplan:** Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft

**Vorkenntnisse:** keine

**Literaturempfehlungen:** Skript

**Besonderheiten:** Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.

**Webseite:** <http://www.iee.uni-hannover.de/>

- **Hochspannungstechnik II** | PNr: 3334  
Englischer Titel: High Voltage Technique II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

**Stoffplan:** Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei

Gleich- und Wechselspannung; – Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; – Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik I

**Literaturempfehlungen:** M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

- **Industrielle Elektrowärme** | PNr: 3335  
**Englischer Titel:** Industrial Applications of Electroheat

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Nacke, **Dozent:** Nacke, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Maier, **Dozent:** Maier, **Betreuer:** Julmi, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 1 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Qualifikationsziele: 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](http://www.springer.com) eine Gratis-Online-Version

**Besonderheiten:** Im Rahmen der Veranstaltung werden freiwillige semesterbegleitende E-Learning-Übungen in StudIP/Ilias angeboten. Als Ergänzung zu den Vorlesungseinheiten berichten externe Dozenten aus der Stahl- und Aluminiumindustrie über aktuelle Forschungsthemen.

**Webseite:** <http://www.iw.uni-hannover.de>

- **Kälteanlagen und Wärmepumpen** | PNr: 5352  
**Englischer Titel:** Refrigeration cycles and heat pumps

- SS 2021 {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:** 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

- **Leistungshalbleiter und Ansteuerungen** | PNr: 3367

Englischer Titel: Power Semiconductors and Gate Drives

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Das Modul vermittelt vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen über die Funktionsweise von Leistungshalbleitern sowie über die Abhängigkeiten der Betriebseigenschaften vom inneren Aufbau sowie von der äußeren Beschaltung der Leistungshalbleiter. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden: - die Funktionsweise von p-n-Übergängen erläutern, - die Durchbruchspannung von p-n-Übergängen aus wesentlichen Designparametern berechnen, - den inneren Aufbau verschiedener Leistungshalbleiter erläutern, - dynamische Vorgänge in Leistungshalbleitern darstellen, - Zusammenhänge zwischen Beschaltungsdaten und dem Schaltverhalten von MOSFET und IGBT erläutern, - Aufbau- und Verbindungstechnologien umreißen, - Aktuelle Entwicklungen bei Wide-Bandgap-Leistungshalbleitern wiedergeben.

**Stoffplan:** - Unsymmetrischer p-n-Übergang – - p-s-n-Diode – - Raumladungszone und Sperrverhalten; Sperrschichtkapazität – - Durchlassverhalten und Trägerspeichereffekt – - Zusammenhänge zwischen Abmessungen und elektrischen Grenzdaten – - Thyristor, GTO und IGCT – - Feldeffekttransistor und IGBT – - Beschaltung, Ansteuerung und Schaltverhalten – - Aufbau und Eigenschaften von modernen MOSFETs und IGBTs – - Wide-Bandgap-Bauelemente –

**Vorkenntnisse:** Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.

**Literaturempfehlungen:** Spenke: p-n-Übergänge, Springer Verlag – Weitere Literatur wird während der Veranstaltung angegeben.

**Besonderheiten:** Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung. –

**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Maschinendynamik** | PNr: 5367

Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Wallaschek, Prüfung: Klausur

2 V + 2 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 als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

- **Modellierung elektrothermischer Prozesse** | PNr: 3339  
**Englischer Titel:** Modelling of Electrothermal Processes

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Nacke, **Dozent:** N.N., **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der mathematischen und physikalischen Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen.

**Stoffplan:** Mathematische und physikalische Modellierung elektromagnetischer und thermischer Felder in Elektrowärmeanlagen: – Numerische Simulation elektromagnetischer, thermischer und fluiddynamischer Felder, stationäre und transiente Felder. Grundlagen, numerische Verfahren (FDM, FEM, BEM). Prozessoptimierung mittels numerischer Verfahren, Optimierungsalgorithmen. Beispiele, Anwendungen aus dem Laborbereich und aus der Praxis.

**Webseite:** <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Passive Komponenten der Leistungselektronik** | PNr: 3372  
**Englischer Titel:** Passive Components in Power Electronics

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Friebe, **Dozent:** Friebe, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h  
**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung, Laborübung  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Teilnehmer bekommen Kenntnisse über passive Komponenten leistungselektronischer Wandlerstufen sowie der grundlegenden Berechnungsmethoden und Auslegungsstrategien. Nach erfolgreichem Abschluss können sie selbstständig passive Komponenten für verschiedene Applikationen vergleichen, auslegen und bewerten. Hierzu zählen induktive Komponenten wie Speicherdrosseln und Transformatoren, verschiedene Kondensatortypen, grundlegende Aufbau- und Verbindungstechnik, parasitäre Eigenschaften der Komponenten und der grundsätzlichen Filterauslegung für leistungselektronische Wandlerstufen.

**Stoffplan:** 1. Übersicht – 1.1. Einordnung in den Kontext von LEI und LEII – 1.2. Bedeutung der passiven Komponenten für die Funktionsweise – 1.3. Übersicht über die im Folgenden vorgestellten Komponenten inkl.

Ihrer parasitären Eigenschaften – 2. Induktivitäten – 2.1. Hintergrund und historische Entwicklung und Bedeutung (inkl. Transformatoren) – 2.2. Grundlegende mathematische Zusammenhänge – 2.3. Materialien für Kern und Wicklung – 2.4. Berechnungsmethoden, Auslegungsstrategien und Beispiele – 2.5. Stand der Technik und Forschungsthemen – 3. Transformatoren – 3.1. Ergänzende mathematische Zusammenhänge – 3.2. Berechnungsmethoden, Auslegungsstrategien und Beispiele – 3.3. Stand der Technik und Forschungsthemen – 4. Kapazitäten – 4.1. Hintergrund und historische Entwicklung und Bedeutung – 4.2. Grundlegende mathematische Zusammenhänge – 4.3. Kondensatortypen, Vor- und Nachteile sowie Auswahl und typische Einsatzgebiete – 4.4. Stand der Technik und Forschungsthemen – 5. Verbindungstechnik, Leiterplatten, thermisches Design – 5.1. Hintergrund und historische Entwicklung und Bedeutung – 5.2. Grundlegende verfügbare Lösungen und typische Anwendungen – 5.3. Berechnungsmethoden und Beispiele – 5.4. Stand der Technik und Forschungsthemen – 6. Parasitäre Eigenschaften – 6.1. Hintergrund und Bedeutung in Leistungswandlern – 6.2. Auswirkungen auf Bauteileigenschaften – 6.3. Berechnungsmethoden – 6.4. Stand der Technik und Forschungsthemen – 7. Filterauslegung für Leistungswandler – 7.1. Typische Filterstrukturen – 7.2. Berechnungsmethoden, Auslegungsstrategien und Beispiele – 7.3. Einfluss von Materialeigenschaften und parasitärer Eigenschaften der Komponenten – 7.4. Stand der Technik und Forschungsthemen

**Vorkenntnisse:** Leistungselektronik 1

**Literaturempfehlungen:** Alex Van den Bossche, Vencislav Cekov Valchev: Inductors and Transformers for Power Electronics, CRC Press, 2005, ISBN: 9781574446791 – Henry W.Ott: Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, 2009, ISBN:9780470508503

**Webseite:** <https://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html>

- **Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen** | PNr: 3366  
**Englischer Titel:** Control of Electrical Three-phase Machines

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Mertens, **Dozent:** Mertens, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Simulationsübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, – die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren – das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, – stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, – ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, – die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, – verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, – die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.

**Stoffplan:** Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.

**Vorkenntnisse:** Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I

**Literaturempfehlungen:** Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung

**Besonderheiten:** Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Regelungstechnik II** | PNr: 3223  
**Englischer Titel:** Control Engineering II

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
**Prüfer:** Müller, **Dozent:** Müller, **Betreuer:** Müller, **Prüfung:** Klausur (120min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.

**Stoffplan:** Methoden der Zustandsraumdarstellung; – Polzuweisung, Vorsteuerung; Beobachterentwurf, Störgrößenbeobachter; Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov); – Optimale Regelung; – Optimale Schätzung

**Vorkenntnisse:** Regelungstechnik I (3221)

**Literaturempfehlungen:** Föllinger, O.: Regelungstechnik, 8. Auflage, Hüthig Verlag, Heidelberg 1994. – Lunze, J.: Regelungstechnik, Band 1, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 1999. – Horn, M.; Dourdoumas, N.: Regelungstechnik, Pearson Studium, München 2004 – Hippe, P.; Wurmthaler, Ch.: Zustandsregelung, Springer-Verlag, Berlin 1985 – Ludyk, G.: Theoretische Regelungstechnik, Band 1 und 2, Springer-Verlag, Berlin 1995

**Besonderheiten:** Es müssen neben der Klausur auch zwei Hausübungen eines Sommersemesters erfolgreich bearbeitet werden. Die Hausübungen sind dabei keine Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

**Webseite:** <http://www.irt.uni-hannover.de>

• **Verbrennungsmotoren I**

| PNr: 5379

**Englischer Titel:** Internal Combustion Engines I

– SS 2021 {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>

## Kapitel 8

# Kompetenzfeld Studienrichtung 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: Aeroacoustic and Aeroelasticity of Turbomachinery

- SS 2021 {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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheiten:** Prüfungsform schriftlich / mündlich

**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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung



2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Simulationsübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, – die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren – das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, – stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, – ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, – die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, – verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, – die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.

**Stoffplan:** Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.

**Vorkenntnisse:** Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I

**Literaturempfehlungen:** Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder: Antriebsregelung

**Besonderheiten:** Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de>

• **Rotorblatt-Entwurf für Windenergieanlagen**

| PNr: 5631

Englischer Titel: Rotor Blade Design for Wind Turbines

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

Prüfer: Reuter, Dozent: Reuter, 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, Seminarleistung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung

**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:** Das Modul findet aufgrund der COVID-19-Pandemie voraussichtlich online statt. Es ist eine Hausarbeit anzufertigen. Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig. Das CompLAB findet in Kleingruppen innerhalb einer 4-tägigen Blockveranstaltung statt.

**Webseite:** <https://www.iwes.uni-hannover.de>

- **Triebstränge in Windenergieanlagen** | PNr: 5230  
 Englischer Titel: Power Trains in Wind Turbines  
 – SS 2021 {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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Reuter, Balzani, Dozent: Reuter, Balzani, Betreuer: Reuter, 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

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung

**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

**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

**Besonderheiten:** If required due to the COVID-19 pandemic, the course will be executed online. Excursion to a wind turbine manufacturer. In winter semesters, the course is given in German. Lecture slides are in English.

**Webseite:** <https://www.iwes.uni-hannover.de>

- **Zustandsdiagnose und Asset Management** | PNr: 3341  
 Englischer Titel: Condition Assessment and Asset Management
  - SS 2021 {Nur Prüfung}
  - Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. - NEIN -

**Lernziele:** Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

**Stoffplan:** - Grundlagen des Asset Managements – - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen – - Wartungs- und Instandhaltungsstrategien – - Fleet Management – - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (DGA, FRA, FDS, TE) – - Heath-Index Ermittlung – - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung – - Life-Cycle-Management –

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik – Hochspannungsgeräte

**Literaturempfehlungen:** G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag – B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing

**Besonderheiten:** Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

## 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: Aeroacoustic and Aeroelasticity of Turbomachinery
  - SS 2021 {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](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheiten:** Prüfungsform schriftlich / mündlich

**Webseite:** <https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/>

- **Computergestützter Windpark-Entwurf mit WindPRO** | PNr: 5635  
 Englischer Titel: Computer-Aided Design of Wind Farms with WindPRO

  - SS 2021 {Nur Prüfung}  
 Prüfer: 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:** jährlich im WS  
**Bemerkungen:** mit Journal Club als Studienleistung

**Lernziele:** Der Entwurf von Windparks ist eine anspruchsvolle Aufgabe und idealerweise unter Einsatz geeigneter und zeitgemäßer Software durchzuführen. Als weltweit führend und leistungsfähig hat sich das Softwarepaket WindPRO mit der Schnittstelle zu WASP etabliert. Neben der Theorie und Anwendung der Modellierungs- und Berechnungssoftware trainieren die Studierenden das Durcharbeiten von Fachartikeln, die Präsentation der Inhalte in Form eines Fachvortrags sowie die Diskussion der entsprechenden Inhalte. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden – Hindernisse, Geländerauigkeit und Orographie in WindPRO modellieren, – die Measure-Correlate-Predict-Methoden (MCP) von WindPRO anwenden, – eine regionale Windstatistik und eine Windressourcenkarte in WindPRO berechnen und anwenden, – eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Nachlaufeffekten mit WindPRO durchführen, – eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Verlusten/Unsicherheiten mit WindPRO durchführen, – eine Schall- und Schatten-Immissionsberechnung mit WindPRO durchführen, – die den Software-Modulen METEO, MODEL, MCP/STATGEN, PARK, LOSS & UNCERTAINTY, DECIBEL und SHADOW zugrundeliegende Theorie erläutern, – einschlägige Fachartikel lesen, verstehen und erläutern, – einen Fachvortrag zu einem ausgewählten Thema vorbereiten und präsentieren, – eine Fachdiskussion zu einem ausgewählten Thema führen.

**Stoffplan:** Theorie und Anwendung der WindPRO-Module BASIS, METEO, MODEL, MCP/STATGEN, PARK, LOSS & UNCERTAINTY, DECIBEL und SHADOW werden behandelt. Die Teilnehmenden erarbeiten die wissenschaftlichen Inhalte aktueller relevanter Fachartikel, geben diese in Form eines Vortrags an die übrigen Teilnehmenden weiter und diskutieren die Inhalte mit den Teilnehmenden.

**Vorkenntnisse:** Windenergietechnik I, Planung und Errichtung von Windparks (kann parallel belegt werden)

**Literaturempfehlungen:** Manual von WindPRO (wird während der Veranstaltung verteilt)

**Besonderheiten:** mit Journal Club als Studienleistung

**Webseite:** <http://www.iwes.uni-hannover.de>
  
- **Elektroakustik** | PNr: 3550  
 Englischer Titel: Electroacoustics

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Peissig, Dozent: Peissig, Betreuer: Nophut, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h  
**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jährlich im SS  
**Bemerkungen:** früher: Elektroakustik II – ehemaliger Titel: Elektroakustik II; mit Seminarvortrag als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden kennen unterschiedliche elektroakustische Wandlungsprinzipien (elektrodynamisch, elektrostatisch, etc.) sowie konkrete Wandlertypen (Kondensator-, Tauchspulen- und Bändchenmikrofon, etc.). Sie können elektroakustische Systeme mithilfe geeigneter Analogien in Ersatzschaltbilder überführen und so deren Betriebsverhalten charakterisieren. Die Studierenden können weiterhin die Richtcharakteristik von Wandlern beschreiben und kennen Grundlagen der akustischen Messtechnik sowie Kalibrierverfahren für elektroakustische Wandler.

**Stoffplan:** Elektromechanische und elektroakustische Analogien und Impedanzen; elektroakustische Wandlertypen (Schallempfänger und Schallsender); Richtcharakteristik; Messtechnik und Reziprozitätseichung.

**Vorkenntnisse:** Kenntnisse der Ingenieurmathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik

**Literaturempfehlungen:** 1) Blauert, Xiang, Acoustics for Engineers, Springer. – 2) Elektroakustik, M. Zollner, E. Zwicker, Springer. – 3) Taschenbuch der Technischen Akustik, M. Heckl, H.A. Müller, Springer. – 4) Foundations of Acoustics (Deutsch: Grundlagen der Akustik), Skudrzyk, Springer.

**Besonderheiten:** 1L der Übung wird als Seminaraufgaben durchgeführt.

**Webseite:** <https://www.ikt.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/elektroakustik/>

- **Energiespeicher I** | PNr: 3347  
 Englischer Titel: Energy Storage I

  - SS 2021 {Nur Prüfung}  
 Prüfer: Hanke-Rauschenbach, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**mögl.Prüfungsarten:** Klausur  
**Frequenz:** jährlich im WS  
**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung  
**Lernziele:** Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.  
**Stoffplan:** Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); – Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); – Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher); – Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade); – Speicherung in Form von thermischer Energie; – Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)  
**Vorkenntnisse:** keine besonderen Vorkenntnisse nötig  
**Literaturempfehlungen:** M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 – – A. Hauer, J. Quinnell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013 – – VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009  
**Besonderheiten:** Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.  
**Webseite:** <http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html>
- **Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik** | PNr: 3317  
 Englischer Titel: Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I

  - SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
 Prüfer: Nacke, Dozent: Nacke, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
**Arbeitsaufwand:** 150 h  
**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung  
**Frequenz:** jedes Semester ab WS über 2 Semester  
**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen.  
**Lernziele:** Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und 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 2021 {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

**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 den FE- Programmen FEAP und ABAQUS.

**Webseite:** <http://www.isd.uni-hannover.de/>

• **Finite Elements I** | PNr: 5614

**Englischer Titel:** Finite Elements I

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Soleimani, Prüfung: Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Ehemaliger Titel: Finite Elemente I (bis WS 2016/17) – Ehemaliger Titel: Finite Elemente I

**Lernziele:** After successful completion of the course, students are able to: - Develop, implement and analyze 1D FEM models: applications to rods and beams - Develop, implement and analyze 2D and 3D FEM models: applications to continuum mechanics - Post-process and analyse results

**Stoffplan:** During the last decades, the Finite Element Method (FEM) has become the most important industrial simulation tool because it is applicable to a huge amount of problems in many engineering disciplines. In "Finite Elements 1", the basic concept applied to linear elasticity is taught. Contents: - Introduction to the FEM rationale - The FEM for rods and beams - The FEM for 2D/3D continuum mechanics - Isoparametric mapping and numerical quadrature - Equivalent nodal forces and boundary conditions - Post-processing and error estimation - Variational principles and stress recovery - Time-dependent problems

**Vorkenntnisse:** Technische Mechanik I-IV

**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:** The lectures are given in English. In addition to the lectures, exercises and practical classes are offered in which the methods taught in class are applied and programmed using the finite element research program FEAP.

**Webseite:** <http://www.ikm.uni-hannover.de>

• **Grundlagen der Akustik** | PNr: 3549

**Englischer Titel:** Fundamentals of Acoustics

- SS 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Peissig, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** früher: Elektroakustik I – ehemaliger Titel: Elektroakustik I; mit Seminarvortrag als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden können verschiedene akustische Wellenfelder mit und ohne räumliche Begrenzungen (Dukte) beschreiben und kennen deren physikalische Ausbreitungseigenschaften (Schallfeldimpedanzen und Schallenergie). Sie kennen Messmethoden, Phänomene und Modelle zur Raumakustik (Nachhallzeit, Raumimpulsantwort) und die grundlegenden Eigenschaften der Wellenausbreitung in Absorbern sowie das Anpassungsgesetz für den Übergang vom freien Wellenfeld in den Absorber. Neben der Entstehung des menschlichen Sprachklangs kennen die Studierenden weiterhin die grundlegende Funktionsweise des menschlichen Hörsinns sowie grundlegende Phänomene aus dem Bereich der monauralen und binauralen Psychoakustik.

**Stoffplan:** Wellengleichung und Wellenfelder; Hörner und Dukte; Dissipation, Reflexion, Brechung und Absorption von Schallwellen; Raumakustik; Sprachentstehung; Hörphysiologie und Psychoakustik

**Vorkenntnisse:** Kenntnisse der 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 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – mit Laborübung als Studienleistung

**Lernziele:** Die Studierenden erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.

**Stoffplan:** Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; – Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); – Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; – Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik

**Literaturempfehlungen:** M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

• **Hochspannungsgeräte II** | PNr: 3340  
Englischer Titel: High Voltage Apparatus II

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungssysteme vergleichen und beurteilen und erlangen

Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.

**Stoffplan:** Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation) – Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) – Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) – Supraleitende Betriebsmittel – Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) – Isolationskoordination und Normen – Blitzschutz und EMV –

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)

**Literaturempfehlungen:** M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0 – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5 – H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9 – A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999 – R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76 A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, ISBN 978-3642166099 –

**Besonderheiten:** Exkursion

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

• **Hochspannungstechnik II** | PNr: 3334  
Englischer Titel: High Voltage Technique II

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}
- Prüfer: Werle, Dozent: Werle, Betreuer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

**Stoffplan:** Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; – Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; – Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik I

**Literaturempfehlungen:** M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; – M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

• **Maschinendynamik** | PNr: 5367  
Englischer Titel: Engineering Dynamics and Vibrations

- SS 2021 {Nur Prüfung}
- Prüfer: Wallaschek, Prüfung: Klausur

2 V + 2 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 als begleitende Hausarbeit im Selbststudium. Aufwand: 30 SWS

• **Mehrkörpersysteme** | PNr: 3217

**Englischer Titel:** Multibody Systems

- SS 2021 {Nur Prüfung}

**Prüfer:** Panning-von Scheidt, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Lernziele:** Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Kenntnisse zu kinematischen und kinetischen Zusammenhängen räumlicher Mehrkörpersysteme sowie zur Herleitung der Bewegungsgleichungen. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Kinematik ebener und räumlicher Systeme zu analysieren, Zusammenhänge zwischen Lage, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen zu ermitteln, Zwangsbedingungen (holonome und nicht-holonome) zu formulieren, Koordinatentransformationen durchzuführen, Bewegungsgleichungen mit Hilfe von Impuls- und Drallsatz sowie den Lagrange'schen Gleichungen 1. und herzuleiten, Formalismen für Mehrkörpersysteme anzuwenden

**Stoffplan:** Inhalte: • Vektoren, Tensoren, Matrizen • Koordinatensysteme, Koordinaten, Transformationen, Drehmatrizen • Zwangsbedingungen (rheonom, skleronom, holonom, nicht-holonom) • Lage-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrößen • Eulersche Differentiationsregel • ebene und räumliche Bewegung • Kinematik der MKS • Kinetische Energie • Trägheitseigenschaften starrer Körper • Schwerpunkt- und Drallsatz • Differential- und Integralprinzip: Prinzip der virtuellen Arbeit, Prinzip von d'Alembert, Jourdain, Gauß, Hamilton • Variationsrechnung • Newton-Euler-Gleichungen für MKS • Lagrange'sche Gleichungen 1. und 2. Art • Bewegungsgleichungen für MKS, Linearisierung, Kreiseffekte, Stabilität

**Vorkenntnisse:** Technische Mechanik III, IV

**Literaturempfehlungen:** Popp, Schiehlen: Grund Vehicle Dynamics. Springer-Verlag, 2010 Meirovitch: Analytical Dynamics. Dover Publications, 2003 Shabana: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge University Press, 2005

**Webseite:** <http://www.ids.uni-hannover.de>

• **Nutzung von Solarenergie** | PNr: 3331

**Englischer Titel:** Use of Solar Energy

- SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Kleiss, **Dozent:** Kleiss, **Betreuer:** Kleiss, **Prüfung:** Klausur (90min)

2 V + 2 Ü, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jedes Semester ab WS über 2 Semester

**Bemerkungen:** Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen. –

**Lernziele:** Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.

**Stoffplan:** Im Wintersemester: Grundlagen und Motivatin zur Nutzung regenerativer Energieträger (Definitionen, Probleme), Solare Strahlung (Sonnenspektrum, Atmosphäreneinflüsse), Solarthermie (Grundlagen, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit), Windenergie (Grundlagen, Umweltaspekte, Offshore. Im Sommersemester: Photovoltaik Grundlagen, Photovoltaik Systemtechnik und Betrieb, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit und Fragen der Netzanbindung

**Vorkenntnisse:** Keine

**Literaturempfehlungen:** Keine

**Besonderheiten:** Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen.

**Webseite:** <http://www.etp.uni-hannover.de>

- **Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen** | PNr: 3366  
Englischer Titel: Control of Electrical Three-phase Machines

– SS 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Mertens, Dozent: Mertens, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet  
mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Simulationsübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

**Lernziele:** In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, – die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren – das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, – stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, – ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, – die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, – verschiedene Verfahren zur gerberlosen 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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Beer, Dozent: Beer, 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

**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:** none

**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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Reuter, Dozent: Reuter, 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, Seminarleistung

**Frequenz:** jährlich im SS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung

**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:** Das Modul findet aufgrund der COVID-19-Pandemie voraussichtlich online statt. Es ist eine Hausarbeit anzufertigen. Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig. Das CompLAB findet in Kleingruppen innerhalb einer 4-tägigen Blockveranstaltung statt.

**Webseite:** <https://www.iwes.uni-hannover.de>

- **Steuerung und Regelung von Windenergieanlagen** | PNr: 5638  
Englischer Titel: Control of Wind Turbines

- SS 2021 {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 2021 {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 2021 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Reuter, Balzani, Dozent: Reuter, Balzani, Betreuer: Reuter, 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

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung

**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

**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

**Besonderheiten:** If required due to the COVID-19 pandemic, the course will be executed online. Excursion to a wind turbine manufacturer. In winter semesters, the course is given in German. Lecture slides are in English.

**Webseite:** <https://www.iwes.uni-hannover.de>

- **Windenergietechnik II**

| PNr: 5639

Englischer Titel: Wind Energy Technology II

– SS 2021 {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

**Bemerkungen:** mit Hausübung als Studienleistung – Studienleistung ist unbenotete Hausübung

**Lernziele:** Diese 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 Strukturmechanik 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:** – Strukturmechanik von WEA – Instationäre Aerodynamik von WEA – Lastenrechnung und Zertifizierung – Konzepte zum Ermüdungsfestigkeits-Nachweis – Einwirkungen auf OWEA – Schwimmende Anlagenkonzepte – Vertikalachsige Windenergieanlagen – Integrierter Anlagenentwurf

**Vorkenntnisse:** 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 2021 {Nur Prüfung}

Prüfer: Werle, Prüfung: mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Bemerkungen:** mit Laborübung als Studienleistung – Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. - NEIN -

**Lernziele:** Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.

**Stoffplan:** - Grundlagen des Asset Managements – - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen – - Wartungs- und Instandhaltungsstrategien – - Fleet Management – - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (DGA, FRA, FDS, TE) – - Heath-Index Ermittlung – - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung – - Life-Cycle-Management –

**Vorkenntnisse:** Hochspannungstechnik – Hochspannungsgeräte

**Literaturempfehlungen:** G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen – Energie und Wasser – A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag – B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing

**Besonderheiten:** Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

**Webseite:** <http://www.si.uni-hannover.de>

## Kapitel 9

# Kompetenzfeld Studienrichtung Energy Technology (ENT)

Kompetenzfeld-Englischer Titel: Energy Technology

Kompetenzfeld-Information: 30 LP, Pflicht

Kompetenzfeld-Studienrichtung 'Energy Technology' mit 30LP, besteht aus 8 Wahlpflichtveranstaltungen, von denen 6 gewählt werden

### Energy Technology

Modul(gruppe)-Englischer Titel: Energy Technology

Modul(gruppe)-Information: 30 LP, Wahl-Pflicht (innerhalb KF)

- **Combustion Technology**

| PNr: 1110

Englischer Titel: Combustion Technology

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Dinkelacker, Kuppa, Prüfung: Klausur
- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

**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>

- **Electric Power Systems I**

| PNr: 1210

Englischer Titel: Electric Power Systems I

- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Leveringhaus, Dozent: Leveringhaus, Betreuer: Kluß, Prüfung: Klausur

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:** Students, who finished their Bachelor Degree at LUH shall alternatively take part in the course "Planung und Führung von elektrischen Netzen" (Prof. Hofmann)

**Lernziele:** Students acquire an increase of their knowledge of the structure and the functions of electric power systems as well as of the individual electric devices. After successfully completing the module, students should be able: – to mathematically describe symmetrical and unsymmetrical three phase power systems and their electric devices – to apply the symmetrical components method to unsymmetrical three phase power systems – to describe, parameterise and apply the equivalent circuits of the positive, negative and zero sequence equivalent circuits of generators, motors, mains networks, transformers, lines, reactors, capacitors – to carry out short circuits calculation according to IEC 60909 – to apply the symmetrical components method to the calculation of symmetrical and unsymmetrical line-to-ground faults and interruptions

**Stoffplan:** Mathematical description of symmetrical and unsymmetrical three phase power systems. Transformation of unsymmetrical three phase power systems into three coupled single-phase systems using symmetrical components method. Getting to know of positive, negative and zero sequence equivalent circuits of generators, motors, mains networks, transformers, lines, reactors, capacitors. Getting to know measures for compensation and short circuit current limiting. Calculation of short circuits according to IEC 60909 and calculation of symmetrical and unsymmetrical line-to-ground faults and interruptions. – Introduction, phasors and phasor diagrams, symmetrical three phase power system, string equivalent circuit – unsymmetrical three phase system, symmetrical components – generators – motors and artificial mains network – transformers – transmission lines (overhead lines and cables) – reactors, capacitors, compensation – short circuits calculation according to IEC 60909 – symmetrical and unsymmetrical line-to-ground faults – symmetrical and unsymmetrical interruptions

**Vorkenntnisse:** two terms of the international master program Energy Technology

**Literaturempfehlungen:** Lecture notes will be given in the lecture.

**Webseite:** <http://www.iee.uni-hannover.de>

• **Electrical Energy Storage**

| PNr: 1310

**Englischer Titel:** Electrical Energy Storage

– WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** N.N., **Dozent:** N.N., **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** Klausur

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Lernziele:** This course imparts knowledge on the selection and application of electrical energy storage. Successfully completing the modules of this course provide: • an overview of important electrical energy storage application areas and their associated business models • the ability to calculate important parameters of storage characteristics and storage applications • knowledge of important storage technologies, explaining their function, and familiarity with their properties and fields of application • the ability to describe/explain the operational behaviour of energy storages based on a simulation model (Unified Energy Model) and how to effectively use the model to calculate storage application (using MS Excel) • an understanding of the basic energy storage operation concepts and the ability to formulate basic strategies for selected applications • an overview of the approaches for technology selection and dimensioning

**Stoffplan:** Electrical energy storage application areas and their associated business models, storage characteristics and applications, important storage technologies, operational behaviour of energy storages, basic energy storage operation concepts

**Literaturempfehlungen:** 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

**Webseite:** <http://www.ifes.uni-hannover.de>

• **Electrical Machines and Drives**

| PNr: 1410

**Englischer Titel:** Electrical Machines and Drives



- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: N.N., Dozent: N.N., 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 WS

Sprache: Englisch

**Bemerkungen:** Students, who finished their Bachelor Degree at LUH shall alternatively take part in the course "Berechnung elektrischer Maschinen" or "Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe" (Prof. Ponick.)

**Stoffplan:** This lecture gives a basic overview of electrical machine types with special emphasis on small motors and servo drives with an output power smaller than 1 kW. This includes knowledge on construction, in-service behaviour and control as well as application range and economic importance of these motors. The lecture is designed for developers of drive systems and for users of small electrical machines in order to support them in the choice of a motor in a specific case of operation.

**Vorkenntnisse:** two terms of the international study program Energy Technology

**Literaturempfehlungen:** Stölting, Kallenbach, Amrhein: Handbook of Fractional-Horsepower Drives, Springer Verlag.

**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club** | PNr: ?  
Englischer Titel: Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club

- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: Dotz, Dozent: Dotz, Betreuer: Dotz, 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

Sprache: Englisch

**Bemerkungen:** mit Journal Club als Studienleistung

**Lernziele:** The lecture "Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications" enables students to understand key requirements as well as design challenges for electrical machines in the context of the eautomotive market. Next to fundamentals and working principles of electrical machines, several design aspects, manufacturing techniques and product costs are covered. Basic and new technologies are presented and compared according to market demands.

**Stoffplan:** Introduction, Lecture Overview, Organization, Emobility Market Development & Overview, Power & Torque Requirements for Passenger Cars, WLTC Cycle + Simplified Mass & Drag Model of an Vehicle, Power & Torque Requirements for Electrical Machines, Complex Numbers, PM Machine: Working Principle, Rotating Fields 1: Why m Phases, Rotating Fields 2: Why N Slots, Windings Basic Topologies: Slot / Pole Combinations, Deep Dive: Harmonics 1 & 2, PM Machine: Motor Assembly, PM Machine: Electromagnetic Design, PM Machine: Key Performance Data, Losses and Efficiency, PM Machine: Manufacturing & Costs, Current Excited Synchronous Machine: Working Principle, Current Excited Synchronous Machine: Performance & Efficiency; Tutorials

**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de>

- **Heavy-Duty Gas Turbines** | PNr: ?  
Englischer Titel: Heavy-Duty Gas Turbines

- SS 2021 {Nur Prüfung}  
Prüfer: Seume, Prüfung: Klausur
- WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}  
Prüfer: N.N., Dozent: N.N., Prüfung: Klausur

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

Arbeitsaufwand: 150 h

mögl.Prüfungsarten: Klausur, mündl. Prüfung

Frequenz: jährlich im WS

Sprache: Englisch

**Lernziele:** Das Ziel des Kurses ist das Erlernen der Grundlagen der Auslegung und konstruktiven Ausführung

von thermischen Strömungsmaschinen. Am Beispiel von Gas- und Dampfturbinen werden sowohl der Aufbau als auch die technischen Anforderungen an Verdichter hinsichtlich Wirkungsgrad und Pumpgrenze sowie an die Aerodynamik, Kühlung und das Schwingungsverhalten von Turbinen erläutert. Des Weiteren wird auf die Festigkeit und das dynamische Verhalten von Läufern und Gehäusen sowie auf die Verbrennung, Verbrennungsstabilität und Kühlung mit den daraus resultierenden Brennern und Brennkammern eingegangen. Zudem werden auf die Kreisprozesse und die praktischen Umsetzungen von Gesamtkraftwerken eingegangen.

**Vorkenntnisse:** Strömungsmaschinen I, Wärmeübertragung I, Strömungsmechanik

**Literaturempfehlungen:** Vorlesungsskript Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Besonderheiten:** Die Vorlesung wird im Wintersemester auf Englisch und im Sommersemester auf Deutsch angeboten.

**Webseite:** <http://www.tfd.uni-hannover.de>

- **Power Electronics**

| PNr: 1610

**Englischer Titel:** Power Electronics

– WS 2021/22 {Lehrveranstaltung und Prüfung}

**Prüfer:** Friebe, **Dozent:** Friebe, **Betreuer:** Friebe, **Prüfung:** mündl. Prüfung

2 V + 1 Ü + 1 L, 5 LP, Wahl-Pflicht (im Modul(gruppe)), Prüfungsleistung, benotet

**Arbeitsaufwand:** 150 h

**mögl.Prüfungsarten:** mündl. Prüfung

**Frequenz:** jährlich im WS

**Sprache:** Englisch

**Bemerkungen:** Students, who finished their Bachelor Degree at LUH shall alternatively take part in the course "Leistungshalbleiter und Ansteuerungen" (Prof. Mertens)

**Lernziele:** The lecture gives an introduction into the general topics of modern power electronics with a strong focus on the operation principle of power electronic circuits and their components. After participation the students will be able to explain the basic characteristics of power semiconductors, design passive components for typical applications and calculate and simulate converter stages. They will also be able to understand and characterize the interaction between one or multiple converters and the grid.

**Stoffplan:** Power Electronics for high efficient energy conversion, Applications, Components, Line-commutated converter, dc/dc-Converter, dc/ac-Converter

**Vorkenntnisse:** two terms of the international master program Energy Technology

**Literaturempfehlungen:** Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converters, Applications, and Design – Lutz, Schlangenotto, Scheuermann, De Donker: Semiconductor Power Devices – Van den Bossche, Valchev: Inductors and Transformers for Power Electronics –

**Webseite:** <http://www.ial.uni-hannover.de>