

Modulbezeichnung: Grundlagen der Elektrotechnik und der elektrischen Maschinen (GET) 7.5 ECTS

(Fundamentals of electrical engineering and electrical machines)

Modulverantwortliche/r: Matthias Luther

Lehrende: Matthias Luther, Bernhard Piepenbreier

Startsemester: WS 2016/2017

Dauer: 2 semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 135 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrotechnik (WS 2016/2017, Vorlesung, 2 SWS, Matthias Luther)

Übungen zu Grundlagen der Elektrotechnik (WS 2016/2017, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Tutorium zu Grundlagen der Elektrotechnik (WS 2016/2017, optional, Tutorium, 2 SWS, Assistenten)

Grundlagen der Elektrischen Maschinen (SS 2017, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Jens Igney)

Inhalt:

Grundlagen der Elektrotechnik:

- das elektrostatische Feld
- das stationäre elektrische Strömungsfeld
- Gleichstromnetzwerke
- das stationäre Magnetfeld
- das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld
- zeitlich periodische Vorgänge
- Ausgleichsvorgänge
- Halbleiterbauelemente und ausgewählte Grundsaltungen
- Grundlagen elektrischer Maschinen

Grundlagen der Elektrischen Maschinen:

Einleitung; Grundlagen: Leistung und Wirkungsgrad, Physikalische Grundgesetze, Induktivitäten

Gleichstromantriebe: Gleichstrommotor, Konventionelle Drehzahlstellung

Drehstromantriebe: Grundlagen und Drehfeld, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Konventionelle Drehzahlstellung

Basics of Electrical Drives

Introduction; Basics: Power and efficiency, Physical basics, Inductances

DC-Drives: DC-motor, Traditional setting of speed

Three-phase AC drives: Basics and rotating field, Synchronous machine, Induction machine, Traditional setting of speed

Lernziele und Kompetenzen:

Grundlagen der Elektrotechnik:

Die Studenten

- erläutern die Grundkonzepte von elektrischer Ladung und Ladungsverteilungen. Sie nutzen das Coulomb'sche Gesetz und analysieren die elektrische Feldstärke, berechnen das elektrostatische Potential und die elektrische Spannung. Sie bestimmen die elektrische Flussdichte und wenden das Gauß'sche Gesetz an.
- beschreiben Randbedingungen der Feldgrößen und bestimmen den Einfluss von Materie im elektrostatischen Feld. Sie bestimmen die relevanten Größen an Kondensator und Kapazität und ermitteln den Energiegehalt des elektrischen Feldes.
- erläutern die Begriffe Strom und Stromdichte, sie verwenden das Ohm'sche Gesetz und erläutern das Verhalten an Grenzflächen. Sie ermitteln Energie und Leistung.
- erläutern die Rolle von Spannungs- und Stromquellen in Gleichstromnetzen. Mit Hilfe der Kirchhoff'schen Gleichungen analysieren sie einfache Widerstandsnetzwerke, die Wechselwirkung zwischen Quelle und Verbraucher und allgemeine Netzwerke.
- erklären die Begriffe Magnetfeld und Magnete. Sie berechnen die im Magnetfeld auf bewegte Ladungen wirkenden Kräfte und die magnetische Feldstärke durch Nutzung des Durchflutungsgesetzes.

Die Studierenden erläutern die magnetischen Eigenschaften der Materie und das Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen. Sie ermitteln die Induktivität.

- nutzen das Induktionsgesetz, bestimmen die Selbstinduktion, analysieren einfache Induktivitätsnetzwerke und ermitteln die Gegeninduktivität. Sie analysieren den Energieinhalt des magnetischen Feldes, wenden die Prinzipien der Bewegungsinduktion (Generatorprinzip) und der Ruheinduktion (Übertrager) an.
- erläutern die Beziehungen zeitlich veränderlicher Ströme und Spannungen. Sie verwenden Methoden der komplexen Wechselstromrechnung um Wechselspannungen und Wechselströme zu ermitteln. Sie ermitteln und analysieren die Übertragungsfunktionen linearer zeitinvarianter Systeme. Sie analysieren Leistung und Energie in Wechselstromnetzen.
- erläutern die Grundlagen von Ausgleichsvorgängen in einfachen Netzwerken und berechnen diese bei der R-L-Reihenschaltung. Sie erläutern divergierende Fälle und untersuchen Netzwerke mit einem Energiespeicher mit Hilfe einer vereinfachten Analyse.
- erläutern den Ladungstransport in Halbleitern und analysieren den pn-Übergang. Sie ermitteln Ströme und Spannungen bei den folgenden Halbleiterbauelementen: Halbleiterdiode, Z-Diode, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor, Thyristor und IG-Bipolar-Transistor.
- wenden alle eingeführten Inhalte an, um selbstständig einfache und dabei dennoch möglichst praxisnahe kleine Probleme systematisch zu lösen. Sie kontrollieren dabei selbst ihren Lernfortschritt und besprechen Fragen mit Tutoren, woraus sich Fachgespräche entwickeln, wie sie die ähnlich später in Verhandlungen und bei der Produktentwicklung mit Fachingenieuren aus Elektro- und Informationstechnik führen müssen, sowie im interdisziplinären Dialog mit Elektro- und Informationstechnikern und Physikern.

Grundlagen der Elektrischen Maschinen:

Kenntnisse und Verständnis der grundsätzlichen Funktionsweise elektrischer Maschinen, deren stationären Betrieb und die konventionelle (verlustbehaftete) Drehzahlstellung

Knowledge and understanding of the basic operating principles of electrical machines, their steady-state operation and traditional setting of Speed

Literatur:

Grundlagen der Elektrotechnik:

- Manuskript zur Vorlesung
- ALBACH, M.: Elektrotechnik, 1. Auflage, Pearson-Studium, München, 2011.
- ALBACH, M., FISCHER, J.: Übungsbuch Elektrotechnik, 1. Auflage, Pearson-Studium, München, 2012.
- FROHNE, H. et al.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, 22., verbesserte Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2011.
- SPECOVIUS, J.: Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme , 4. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2010.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Elektrotechnik (Prüfungsnummer: 43701)

Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Erstablegung: WS 2016/2017, 1. Wdh.: SS 2017

1. Prüfer: Luther/Müller (ps5681)

Grundlagen der elektrischen Maschinen (Prüfungsnummer: 25512)

Klausur, Dauer (in Minuten): 60

weitere Erläuterungen:

Teile oder die ganze Prüfung werden im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) durchgeführt

Erstablegung: SS 2017, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Bernhard Piepenbreier

Organisatorisches:

Grundlagen der Elektrischen Maschinen: Kurs im StudOn: <http://www.studon.uni-erlangen.de/crs473680.html>