

| 12 Elektrotechnik IV                        |  |
|---|--|
| Semester                                    | 3  |
| Dauer (Semester)                            | einsemestrig   |
| Credit Points                               | 5  |
| Pflicht/ Wahlpflicht                        | Pflicht  |
| Häufigkeit des Angebotes/<br>Verwendbarkeit | Jedes Semester nach Bedarf der Partner-Hochschulen / Online-Bachelorstudiengang Regenerative Energien  |
| Modulverantwortliche(r)                     | Prof. Dr. Detmar Arlt  |
| Lerngebiet                                  | Grundlagen Elektrotechnik  |
| Teilnahmevoraussetzungen                    | Erfolgreicher Abschluss der Module Elektrotechnik I und II sowie Mathematik I und II wird empfohlen  |
| Lernergebnisse                              | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• symmetrische und unsymmetrische Drehstromnetze analysieren.</li> <li>• die verschiedenen Kurzschlussarten berechnen, die in einem Netz auftreten können.</li> <li>• mit Hilfe der Leitungsgleichungen, den Strom- und Spannungsverlauf über eine Leitung betrachten und wissen, welchen Einfluss der Abschlusswiderstand auf die Wellenausbreitung auf einer Leitung hat.</li> <li>• periodische nichtsinusförmige Vorgänge mit Hilfe der Fouriertransformation analysieren. Anhand der Anwendungsbeispiele verstehen sie die Bedeutung dieser Methode für technische Problemstellungen.</li> <li>• die Laplace-Transformation zur Analyse von Schaltungen verwenden.</li> <li>• das Verhalten einer unbekanntem Schaltung aus der Antwort der Schaltung auf eine bekannte Erregung berechnen.</li> <li>• Schaltvorgänge bei Schwingkreisen analysieren. Dabei unterscheiden sie zwischen freien und erzwungenen Schwingungen. Sie können die dabei auftretende inhomogene Differentialgleichung mit einer direkten mathematischen Lösung sowie mittels der Laplace Transformation lösen.</li> </ul> |
| Prüfungsvorleistung                         | Einsendeaufgabe  |
| Medien-/ Lernform                           | Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Foren, Chat, Webkonferenzen, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphase  |
| Arbeitsaufwand                              | <p>Selbststudium: ca. 145 h</p> <p>Präsenzteilnahme: ca. 3 h</p> <p>Prüfung: 120 Minuten</p>   |

|                  |  |
|------------------|--|
|                  | (Präsenzteilnahme ist freiwillig)  |
| Präsenzart       | In Online-Konferenz möglich  |
| Prüfungsform     | Klausur (120 min.)   |
| Literatur        | <p>Böge, Wolfgang (2009): Vieweg Handbuch Elektrotechnik. Wiesbaden: Springer Fachmedien.</p> <p>Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang (2012): Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 1: Stationäre Vorgänge. 9., aktualisierte Aufl. München: Hanser Verlag.</p> <p>Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang (2011): Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 2: Zeitabhängige Vorgänge. 9., aktualisierte Auflage. München: Hanser Verlag.</p> <p>Führer, Arnold; Heidemann, Klaus; Nerreter, Wolfgang (2015): Grundgebiete der Elektrotechnik. Band 3: Aufgaben. 3., neu bearbeitete Auflage. München: Hanser Verlag.</p> <p>Gieck, Kurt; Gieck, Reiner (2013): Technische Formelsammlung. 33., neu bearb. Aufl. München: Hanser Verlag.</p> <p>Papula, Lothar (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. 14., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg (Studium).</p> <p>Papula, Lothar (2015): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. 14., überarb. und erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg.</p> <p>Papula, Lothar (2014): Mathematische Formelsammlung. Für Ingenieure und Naturwissenschaftler ; mit zahlreichen Rechenbeispielen und einer ausführlichen Integraltafel. 11., überarb. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg.</p> <p>Papula, Lothar (2010): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Klausur- und Übungsaufgaben. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner (Studium).</p> <p>Weißgerber, Wilfried (2015): Elektrotechnik für Ingenieure 1: Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 10., durchges. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg</p> <p>Weißgerber, Wilfried (2015): Elektrotechnik für Ingenieure 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. 9., durchges. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg</p> <p>Weißgerber, Wilfried (2015): Elektrotechnik für Ingenieure 3: Ausgleichsvorgänge, Fourieranalyse, Vierpoltheorie. 9., durchgesehene Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg</p> |
| weitere Hinweise | Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten  |

**Studieninhalte****Netzberechnung**

Analyse symmetrischer und unsymmetrischer Drehstromsysteme: Symmetrische Komponenten (Mit-, Gegen-, Nullimpedanz); Symmetrische, Ersatzschaltbilder der Betriebsmittel (Trafo und Generator); Per Unit System

Kurzschluss im Netz: Symmetrischer Kurzschluss; Komponentenersatzschaltbild; 3-phasiger Kurzschluss, 1-phasiger Kurzschluss, 2-poliger Kurzschluss mit und ohne Erdberührung

Leitungsgleichungen: Ersatzschaltbild einer Leitung, Ausbreitungs-, Dämpfungs- Phasenkoeffizient, Wellenwiderstand, Reflexion am Leitungsende

**Nichtsinusförmige Vorgänge**

Bildung der Fourier-Reihen durch Sinus- und Cosinusschwingungen. Diskretisierung der Fourier-Reihe, Verhalten der approximierten Funktion an Sprungstellen, Amplituden-Phasen-Form der Fourier-Reihe, Darstellung der Fourier-Reihe durch komplexe Koeffizienten; Stoß- und Sprungfunktion, Spannungssprung, Laplace-Transformation der Elemente R, L und C. Analyse eines Netzes mit der Laplace-Transformation, Netzwerke mit einem Speicherelement (Auf- und Entladen eines Kondensators, Ein- und Ausschalten einer Induktivität; Netzwerke mit zwei Speicherelementen (Zwei ge- und entkoppelte RC-Tiefpassschaltungen); Übertragungsfunktion, Ortskurve, Bodediagramm, Übertragungsfaktor, Sprungantwort und Übergangsfunktion, Grenzfrequenz und Anstiegszeit

**Schaltvorgänge beim Schwingkreis**

Analyse eines Reihenschwingkreises, der aus R, L und C besteht und von einer Gleichspannungsquelle getrennt und kurzgeschlossen wird. Erläuterung, welche Größen sich nur stetig ändern können.

Anwendung der direkten mathematischen Lösung; Untersuchung eines Reihenschwingkreises, der mit einer sinusförmigen Spannung variabler Frequenz erregt wird; Untersuchung eines

Reihenschwingkreises, der zunächst energielos ist und auf den anschließend eine sinusförmige Spannung geschaltet wird.