

3. Semester

3.1 Modul Signale und Systeme

Modulbezeichnung	Signale und Systeme
Kürzel für Stundenplan	SgSy
Semester	3
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi
Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. L. Vogt, Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	KIM und ESA – Pflichtmodul
Lehrform / SWS	4 V mit integrierten Übungen
Arbeitsaufwand	64 h Präsenz (40 h Vorlesung, 24 h Übung) 116 h Vor- /Nachbereitung von Vorlesung und Übungen 180 Gesamtsumme
Kreditpunkte (gem. ECTS)	6
Voraussetzungen	Grundkenntnisse Analysis, Grundlagen der Elektrotechnik
Lernziele / Kompetenzen	<p>Nach der Bearbeitung dieses Moduls sollen die Studierenden die wichtigsten elementaren Signale, wie z.B. harmonische Signale, Dirac-Impuls und Einheitssprung, die besonders häufig in der Signal- und Systemtheorie verwendet werden, kennen und ihre Eigenschaften beschreiben können.</p> <p>Der Umgang mit den mathematischen Analyseverfahren Fourierreihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation soll sicher beherrscht werden. Die Wirkung der Abtastung im Frequenzbereich soll anhand einer Skizze erläutert werden können.</p> <p>Die Studierenden lernen die Eigenschaften von linearen und zeitinvarianten Systemen (LZI-Systeme) und Verfahren zur Berechnung der Reaktion von LZI-Systemen in Zeit- und Frequenzbereich auf ein gegebenes Eingangssignal kennen. Sie sollen die Stabilitätsbedingungen im Zeit- und Frequenzbereich für LZI-Systeme überprüfen können.</p> <p>Sie lernen u.a. die Begriffe Systemfunktion, Übertragungsfunktion, Amplituden- und Phasengang, Phasen- und Gruppenlaufzeit sowie Pol-Nullstellendiagramm kennen und können die Amplitudengänge der unterschiedlichen Typen frequenzselektiver Schaltungen sowie die unterschiedlichen Möglichkeiten einen idealen Tiefpass durch eine realisierbare Übertragungsfunktion anzunähern beschreiben. Es wird gezeigt, wie durch Transformation der Frequenzachse aus einem Tiefpass die übrigen Filtertypen: Hochpass, Bandpass und Bandsperre gebildet werden.</p>

Modulbezeichnung	Signale und Systeme
	Schließlich lernen die Studierenden die Definition und Eigenschaften der Autokorrelationsfunktion für Energie- und Leistungssignale kennen und können sie für harmonische Signale und rechteckförmige Impulse berechnen.
Inhalt	<p>Einführung (Workload 20h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung der Begriffe: • Nachricht, Signal, Zeitfunktion, System, Anregung, Reaktion <p>Signale (Workload 45h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klasseneinteilung von Signalen • Signalanalyse: Fourierreihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation • Abtastung • Modulationsverfahren <p>Systeme (Workload 45h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation von Systemen • Berechnung der Reaktion eines linearen zeitinvarianten Systems • Das Faltungsintegral • Systemfunktion passiver Netzwerke • Reaktion eines linearen zeitinvarianten Systems auf harmonische Signale • Zusammenhang Anstiegszeit und Bandbreite eines idealen Tiefpass-Filters • Das verzerrungsfreie System • Ermittlung der Übertragungsfunktion aus der Pol-Nullstellen-Verteilung <p>Frequenzselektive Schaltungen (Filter) (Workload 40h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die unterschiedlichen Filterfunktionen • Der ideale Tiefpass als Ausgangspunkt • Butterworth-Tiefpass (Potenz Tiefpass) • Tschebyscheff-Tiefpass (Typ I) und (Typ II) • Cauer-Tiefpass (Elliptische Filter) • Bessel-Tiefpass • Aspekte der Realisierung • Frequenz-Transformation <p>Autokorrelationsfunktion (Workload 30h)</p> <ul style="list-style-type: none"> • AKF von Energie- und Leistungssignalen im Zeitbereich • AKF von Energie- und Leistungssignalen im Frequenzbereich • Das Parsevalsche Theorem

Modulbezeichnung	Signale und Systeme
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Unbehauen, Rolf, Bd.1: „Allgemeine Grundlagen, Signale und lineare Systeme im Zeit- und Frequenzbereich“, R. Oldenbourg Verlag, München Wien, August 2002, ISBN 3-486-25999-7 • Leon, Fernando Puente: „Signale und Systeme“, R. Oldenbourg Verlag, München Wien, 2011, ISBN 3-486-59748-5 • Kreß, Dieter, „Signale und Systeme verstehen und vertiefen“, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2010, ISBN 978-3-8348-9673-5 • Girod, Bernd, „Einführung in die Systemtheorie“, Teubner Verlag, Wiesbaden, 2007, ISBN 3-8351-0176-5
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten)