

Kommunikations-, Informations- und Mikrotechnik (KIM), Energiesysteme und Automation (ESA), Informatik / Softwaretechnik

Modulbezeichnung	Signale und Systeme
Kürzel für Stundenplan	SgSy
Semester	INF: 4, 5
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi
Dozenten	Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi, Prof. Schwarz
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	KIM und ESA, INF Wahlpflicht
Lehrform / SWS	4 V, Gruppengröße ca. 30
Arbeitsaufwand	64 h Präsenz 86 h Vor- /Nachbereitung Vorlesung mit Übungsaufgaben
Kreditpunkte	5
Voraussetzungen	-
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. 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 sollten die Stabilitätsbedingungen im Zeit- und Frequenzbereich für LZI-Systeme überprüfen können. 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. Schließlich lernen die Studierenden die Definition und Eigenschaften der Autokorrelationsfunktion für Energie- und Leistungssignale kennen und können sie für</p>

	harmonische Signale und rechteckförmige Impulse berechnet.
Voraussetzungen	Kenntnisse aus dem Grundlagenbereich der Elektrotechnik sowie mathematische Kenntnisse: Komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Differentialgleichungen
Inhalt	Siehe unten
Studien- Prüfungsleistungen	V = Prüfungsleistung: schriftliche Klausur 2h
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 • Achenbach, J.-J., „Analoge und digitale Filter und Systeme, Band 1: Grundlagen“, BI-Wissenschaftsverlag, Mannheim, 1992, ISBN 3-18-400809-6. • Fliege, Norbert, „Systemtheorie“, B. G. Teubner, Stuttgart, 1991, ISBN 3-519-06140-6. • Lüke, H. D., „Signalübertragung“, Springer-Verlag Berlin 1999, ISBN 3-540-65197-7. • Föllinger, Otto, Kluwe Mathias „Laplace- und Fourier- und z-Transformation“, Hüthig, Berlin, September 2003, ISBN 3-778-52911-0 • Mildenberger, O.: Aufgabensammlung zur System- und Signaltheorie; Braunschweig, Vieweg 1994, ISBN 3-528-06611-3 • Mildenberger, Otto.: System- und Signaltheorie; Braunschweig, Vieweg, 3. Auflage, 1995, ISBN 3-528-23039-8

Studieninhalte des Moduls **Signale und Systeme**

1. Einführung: (Workload 20h)

Erläuterung der Begriffe:

Nachricht, Signal, Zeitfunktion, System, Anregung, Reaktion

2. Signale (Workload 40h)

2.1 Klasseneinteilung von Signalen

2.2 Signalanalyse: Fourierreihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation

2.3 Abtastung

2.4 Modulationsverfahren

3 Systeme (Workload 40h)

3.1 Klassifikation von Systemen

3.2 Berechnung der Reaktion eines linearen zeitinvarianten Systems

3.3 Das Faltungsintegral

3.4 Systemfunktion passiver Netzwerke

3.5 Reaktion eines linearen zeitinvarianten Systems auf harmonische Signale

3.6 Zusammenhang Anstiegszeit und Bandbreite eines idealen Tiefpass-Filters

3.7 Das verzerrungsfreie System

3.8 Ermittlung der Übertragungsfunktion aus der Pol-Nullstellen-Verteilung

4 Frequenzselektive Schaltungen (Filter) (Workload 30h)

4.1 Übersicht über die unterschiedlichen Filterfunktionen

4.2 Der ideale Tiefpass als Ausgangspunkt

4.3 Butterworth-Tiefpass (Potenz Tiefpass)

4.4 Tschebyscheff-Tiefpass (Typ I) und (Typ II)

4.5 Cauer-Tiefpass (Elliptische Filter)

4.6 Bessel-Tiefpass

4.7 Aspekte der Realisierung

4.8 Frequenz-Transformation

5 Autokorrelationsfunktion (Workload 20h)

5.1 AKF von Energie- und Leistungssignalen im Zeitbereich

5.2 AKF von Energie- und Leistungssignalen im Frequenzbereich

5.3 Das Parsevalsche Theorem