

## 5.7 Modul Signals and Systems

Modulbezeichnung	<b>Signals and Systems</b>
Kürzel für Stundenplan	SaS
Semester	5
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi
Dozenten	Prof. Dr. rer. nat. L. Vogt, Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi
Sprache	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Internationales Studium Elektrotechnik
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	Kenntnisse aus dem Grundlagenbereich der Elektrotechnik sowie mathematische Kenntnisse: Komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Differentialgleichungen
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 harmonische Signale und rechteckförmige Impulse berechnen.</p>

Modulbezeichnung	<b>Signals and Systems</b>
Inhalt	<p><b>Course topics</b></p> <p><b>Introduction</b> (Workload 20 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic Terminology:</li> <li>• Message, Signal, Time Function, System, Excitation, Response</li> </ul> <p><b>Signals</b> (Workload 45 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification of Signals</li> <li>• Analysing Signals: Fourier Series</li> <li>• Analysing Signals: Fourier Transform</li> <li>• Analysing Signals: Laplace Transform</li> <li>• Sampling</li> <li>• Principles of Modulation</li> </ul> <p><b>Systems</b> (Workload 45 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classification of Systems</li> <li>• Evaluation of the Response of a Linear Time Invariant System</li> <li>• Convolution</li> <li>• System function of Passive Circuits</li> <li>• Response of a Linear Time Invariant System to Harmonic Signals</li> <li>• Relation between Rise Time and Bandwidth of an ideal Lowpass-Filter</li> <li>• Systems without Distortion</li> <li>• Finding the Transfer Function of a System from the Pol-Zero-Distribution</li> </ul> <p><b>Filters</b> (Workload 40 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview of different Filter Typs</li> <li>• The ideal Lowpass Filter as a starting point</li> <li>• Butterworth Lowpass Filter (Potenztiefpass)</li> <li>• Chebyshev Lowpass Filter (Typ I) und (Typ II)</li> <li>• Elliptic Lowpass Filter</li> <li>• Bessel Thomson Lowpass Filter</li> <li>• Aspects of Implementation</li> <li>• Frequency Transformation</li> </ul> <p><b>Autocorrelation function</b> (Workload 30 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACF of Energy and Power Signals in the Time Domain</li> <li>• ACF of Energy and Power Signals in the Frequency Domain</li> <li>• Parseval's Theorem</li> </ul>

Modulbezeichnung	<b>Signals and Systems</b>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziemer, Rodger E., „Signals and Systems: Continuous and Discrete“, Prentice Hall, 4<sup>th</sup> edition, 1998, ISBN-10 013496456X, ISBN-13 978-0134964560</li> <li>• Ziemer, Rodger E., „Signals and Systems: Continuous and Discrete“, Maxwell MacMillan International, New York, 1993, ISBN 0-02-431641-5</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten)