

## 4.2 Modul Digitale Signalverarbeitung

Modulbezeichnung	<b>Digitale Signalverarbeitung</b>
Kürzel für Stundenplan	DSV
Semester	4
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi
Dozent	Prof. Dr.-Ing. D. Chahabadi
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	KIM – Pflichtmodul
Lehrform / SWS	3 SWS V + 2 SWS Pr
Arbeitsaufwand	80 h Präsenz (48h Vorlesung mit integrierter Übung, 32h Praktikum) 42 h Vor -/Nachbereitung Vorlesung mit Übungsaufgaben 28 h Vor -/Nachbereitung Praktikum 150 h Gesamtsumme
Kreditpunkte (gem. ECTS)	5
Voraussetzungen	notwendig: Grundkenntnisse Analysis, Grundkenntnisse Programmierung empfohlen: Modul Signale und Systeme
Lernziele / Kompetenzen	<p>Nach dem Studium dieses Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Möglichkeiten und Grenzen der digitalen Signalverarbeitung gegenüber der analogen Signalverarbeitung. Sie kennen die Schritte, die notwendig sind, um aus einem analogen Signal eine zeitdiskrete Zahlenfolge und aus einer zeitdiskreten Zahlenfolge ein analoges Signal zu erzeugen und sind in der Lage die auftretenden Effekte und Beeinträchtigungen zu beschreiben.</p> <p>Ihnen ist es möglich analoge und zeitdiskrete Systeme mathematisch zu beschreiben und anhand von Systemfunktion und Übertragungsfunktion gegenüberzustellen. Sie sind in der Lage die Reaktion eines linearen zeitdiskreten Systems zu ermitteln und das System auf Stabilität zu untersuchen. Als mathematisches Verfahren lernen Sie die z-Transformation kennen und mit ihrer Hilfe die unterschiedlichen Strukturen zeitdiskreter Filter zu unterscheiden und zu beschreiben.</p> <p>Sie kennen die Struktur und Eigenschaften der Diskreten Fourier-Transformation und die Implementierung durch schnelle Algorithmen als Fast Fourier-Transformation und lernen ihre Bedeutung für die digitale Signalverarbeitung in einzelnen Anwendungen.</p> <p>Die Studierenden lernen mit Hilfe der impulsinvarianten Transformation und der bilinearen Transformation zu vorgegebenen analogen Filtern entsprechende zeitdiskrete Filter zu entwerfen. Die Studierenden lernen die wichtigsten Komponenten eines Signalprozessors kennen.</p>

Modulbezeichnung	<b>Digitale Signalverarbeitung</b>
Inhalt	<p><b>Einführung (Workload 10 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzgebiete der DSV,</li> <li>• Vor- und Nachteile der DSV.</li> <li>• Klasseneinteilung von Signalen</li> </ul> <p><b>A/D- und D/A-Umsetzung (Workload 25 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtastung</li> <li>• Rekonstruktion</li> <li>• Quantisierung</li> <li>• Codierung</li> </ul> <p><b>Berechnung und Simulation der Systemreaktion (Workload 25 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das lineare zeitinvariante zeitkontinuierliche System</li> <li>• Das lineare zeitinvariante zeitdiskrete System</li> <li>• Simulation mit MATLAB</li> </ul> <p><b>Die z-Transformation (Workload 25 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herleitung der Transformationsvorschrift</li> <li>• Die inverse z-Transformation</li> <li>• Eigenschaften der z-Transformation</li> <li>• Lösung von Differenzgleichungen mittels z-Transformation</li> <li>• Stabilität zeitdiskrete Systeme,</li> <li>• Frequenzgang zeitdiskrete Systeme.</li> </ul> <p><b>Diskrete Fourier-Transformation und FFT (Workload 10 h)</b></p> <p><b>Struktur zeitdiskreter Filter (Workload 25 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht-rekursive zeitdiskrete Filter</li> <li>• Linearphasige Filter mit reellen Koeffizienten</li> <li>• Rekursive zeitdiskrete Filter</li> <li>• Zeitdiskrete Allpass-Filter</li> <li>• Minimalphasensysteme</li> <li>• Der zeitdiskrete Kurzzeitintegrator</li> <li>• Zeitdiskrete Notch-Filter</li> </ul> <p><b>Entwurf digitaler Filter (Workload 20 h)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsinvariante Transformation</li> <li>• Bilineare Transformation</li> </ul> <p><b>Aufbau und Anwendung von Signalprozessoren (Workload 10 h)</b></p> <p><b>Vorlesungsbegleitende Praktikumsaufgaben auf der Grundlage von MATLAB</b></p>

Modulbezeichnung	<b>Digitale Signalverarbeitung</b>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppenheim, Alan V., Schafer, Ronald W., Buck, John R., „Zeitdiskrete Signalverarbeitung“, Pearson Studium, Mai 2004, ISBN 3827370779</li> <li>• Werner, Martin, „Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB“, 5. durchgesehene Auflage, 2012, Vieweg Teubner, Wiesbaden, ISBN 978-3-8348-8621-7</li> <li>• Kammeyer, K.D. , Kroschel, K., „Digitale Signalverarbeitung - Filterung und Spektralanalyse mit Matlab-Übungen“, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2012, ISBN 3-8348-1644-2</li> <li>• Schüßler, H. W., „Digitale Signalverarbeitung 1“, Springer Verlag, Berlin 2008, ISBN 978-3-540-78251-3</li> <li>• Van den Enden, Ad W. M.; Verhoeckx, Niek A. M., „Digitale Signalverarbeitung“ Friedr. Vieweg &amp; Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1990, ISBN 3-528-03045-3</li> <li>• Dieter Zastrow, Elektronik, ISBN 3-528-44210-7</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	Prüfungsleistung Klausur (120 Minuten), Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum